

**PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM  
PERPIPAAN PDAM UNIT PASAR KUOK  
KECAMATAN BATANG KAPAS  
KABUPATEN PESISIR SELATAN**

***DEVELOPMENT OF PIPELINE WATER SUPPLY SYSTEM  
OF PDAM PASAR KUOK  
IN BATANG KAPAS DISTRICT, PESISIR SELATAN***

Slamet Raharjo<sup>1</sup>, Aulia Azhar<sup>2</sup>, Chairil Syam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

<sup>2</sup>Bappeda Provinsi Sumatera Barat

Naskah masuk: 11-11-2016

Naskah direvisi : 25-11- 2016

Naskah disetujui : 05-12-2016

**Abstract**

*Batang Kapas District is a developing area in Pesisir Selatan Regency which requires reliable water supply system. Currently, the district has a level of water supply system of only 15.74% in which some of the facilities are broken due to 2009 earthquake. According to MDG's, the district must develop pipeline system of water supply. The development is carried out for Nagari IV Koto Mudiak dan Nagari IV Koto Hilie. Design period is for 17 years (2013-2030) to achieve a service level of 34 %. The target capacity is 16 l/det, using Batang Tuik river as the water source. The water supply system includes channel intake, transmission pipe, water treatment plant (WTP), distribution reservoir, and distribution pipe. Transmission pipe is GIP DN 150 mm (333,75 m). WTP includes Pra-sedimentation, rapid sand filter, and disinfection. Distribution system uses gravitational branch pattern. Distribution pipe includes GIP DN 300 mm (1.329,2 m), DN 250 mm (5.409,3 m), DN 150 mm (3.302,7 m), PVC DN 50 mm (2.387 m), and reservoir with capacity of 277 m<sup>3</sup>.*

**Keywords:** *Batang Kapas District, pipeline system, water supply system*

**Abstrak**

Kecamatan Batang Kapas merupakan daerah berkembang di Kabupaten Pesisir Selatan yang memerlukan pembangunan sarana air minum yang layak. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kecamatan Batang Kapas saat ini baru 15,74 % yang beberapa sudah mengalami kerusakan akibat gempa 2009 lalu. Sesuai dengan target MDG's, perlu dilakukan pengembangan SPAM Perpipaan demi pemenuhan kebutuhan air minum. Pengembangan SPAM dilakukan hanya untuk 2 Nagari saja yaitu Nagari IV Koto Mudiak dan Nagari IV Koto Hilie karena faktor topografi di nagari lain yang tidak memungkinkan. Pengembangan SPAM untuk 17 tahun (2013-2030) dengan tingkat pelayanan pada akhir perencanaan sesuai Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Pesisir Selatan sebesar 34 %. Pembangunan dilakukan 1 tahap dengan kapasitas sebesar 16 l/det pada tahun 2013. Sumber air baku yang digunakan adalah Air Permukaan Sungai Batang Tuik. Pembangunan SPAM meliputi intake, pipa transmisi, WTP, reservoir distribusi, dan perpipaan distribusi dengan masing-masing kapasitas 16 l/det. Intake yang digunakan adalah intake kanal. Pipa transmisi yang digunakan adalah pipa GIP DN 150 mm (333,75 m). WTP yang digunakan adalah Prasedimentasi, Saringan Pasir Cepat (SPC) dan desinfeksi. Sistem distribusi menggunakan pola cabang secara gravitasi. Jenis pipa distribusi GIP DN 300 mm (1.329,2 m), DN 250 mm (5.409,3 m), DN 150 mm (3.302,7 m), PVC DN 50 mm (2.387 m) dan reservoir kapasitas 277 m<sup>3</sup>.

**Kata kunci:** Kecamatan Batang Kapas, SPAM Perpipaan PDAM

## **PENDAHULUAN**

Kecamatan Batang Kapas merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Pesisir Selatan dengan Ibu Kota Kecamatan di Pasar Kuok. Kecamatan Batang Kapas merupakan suatu kawasan yang berkembang dalam bidang pertanian, perdagangan, jasa, serta pariwisata. Kenaikan jumlah penduduk akan memicu kenaikan kebutuhan air minum (Juwana *et al.*, 2016). Perkembangan Kecamatan Batang Kapas tidak terlepas dari penambahan fasilitas-fasilitas penunjang, antara lain prasarana dan sarana air minum.

Sebagian besar kebutuhan air minum Kecamatan Batang Kapas dengan jumlah penduduk 39.547 Jiwa (9.456 KK) dilayani oleh PDAM Kabupaten Pesisir Selatan unit pelayanan Pasar Kuok dengan persentase pelayanan PDAM sebesar 15% dengan mengoperasikan 2 unit sumber air baku yaitu Taratak Tampatih dan Lubuk Niur. Kondisi sumber air yang ada sekarang sudah mengalami penyusutan, sehingga pelayanan pada musim kemarau menurun, sedangkan di musim hujan, air yang diterima kondisinya tidak baik. Sistem transmisi menggunakan jenis pipa GIP dan PVC, dan secara umum mengalami kerusakan. Berbagai macam masalah

tersebut menyebabkan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum di daerah ini tidak mencapai tujuan yang seharusnya.

Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Kawasan Batang Kapas dimaksudkan untuk mencapai target pelayanan sesuai dengan kesepakatan PBB yang tertuang dalam MDG's 2015 (*Millennium Development Goals*) bahwa pada tahun 2015, target pelayanan air minum harus mencapai 80% untuk perkotaan dan 60% untuk pedesaan. Ketidak tersediaan pelayanan air bersih yang layak merupakan penyebab utama kematian di negara-negara maju karena berkembangnya penyakit bawaan air (Winters *et al.*, 2014). Kebijakan dari pemerintah pusat turut menjadi dasar penyelenggaraan pelayanan air minum yang baik, sehingga dapat dicapai tujuan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) (UU No. 7/ 2004 dan PP No. 16/2005).

Kabupaten Pesisir Selatan menindaklanjuti kebijakan nasional dan daerah tersebut dengan mengarahkan pembangunan pada pengembangan penyediaan air bersih yang diutamakan untuk daerah-daerah padat penduduk dan pusat-pusat pemukiman. Rencana pengembangan ini dikuatkan oleh kondisi tingkat pelayanan SPAM saat ini yang

berada di bawah ketentuan yang dikeluarkan oleh Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah pada tahun 2004, dimana wilayah dengan jumlah penduduk (20.000-100.000) jiwa tingkat pelayanannya adalah 80 % (Depkimpraswil, 2004).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kawasan Batang Kapas yang akan digunakan sebagai pedoman kegiatan tahap berikutnya, yaitu pembangunan fisik.

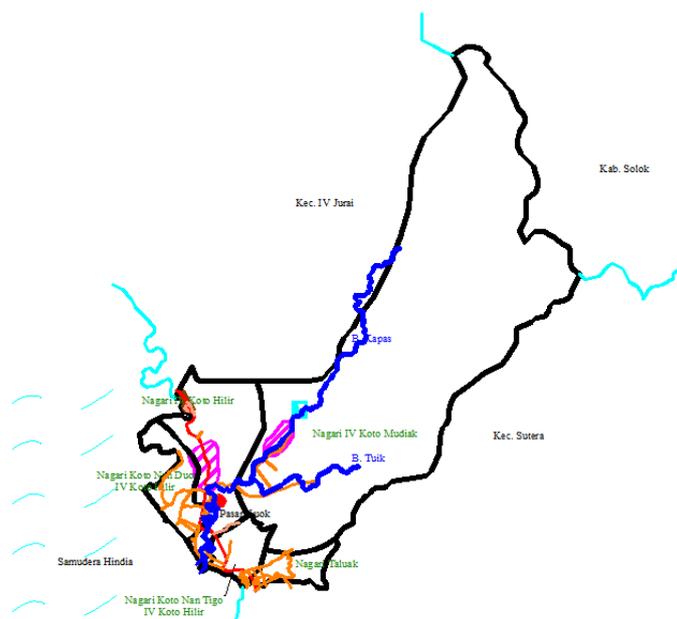
### Profil Kecamatan Batang Kapas

Kecamatan ini mempunyai luas 359,07 Km<sup>2</sup> atau 6,24 % dari luas

Kabupaten Pesisir Selatan dan terdiri dari 5 nagari, yaitu Nagari IV Koto Hilie, Nagari IV Koto Mudiek, Nagari Taluak, Nagari Koto Nan Tigo IV Koto Hilie, dan Nagari Koto Nan Duo IV Koto Hilie (BPS, 2012).

Kecamatan Batang Kapas merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Pesisir Selatan yang terletak pada 100°34,16' - 100°53,62' Bujur Timur dan 1°15,00' - 1°38,00' Lintang Selatan dengan batas wilayah sebagai berikut:

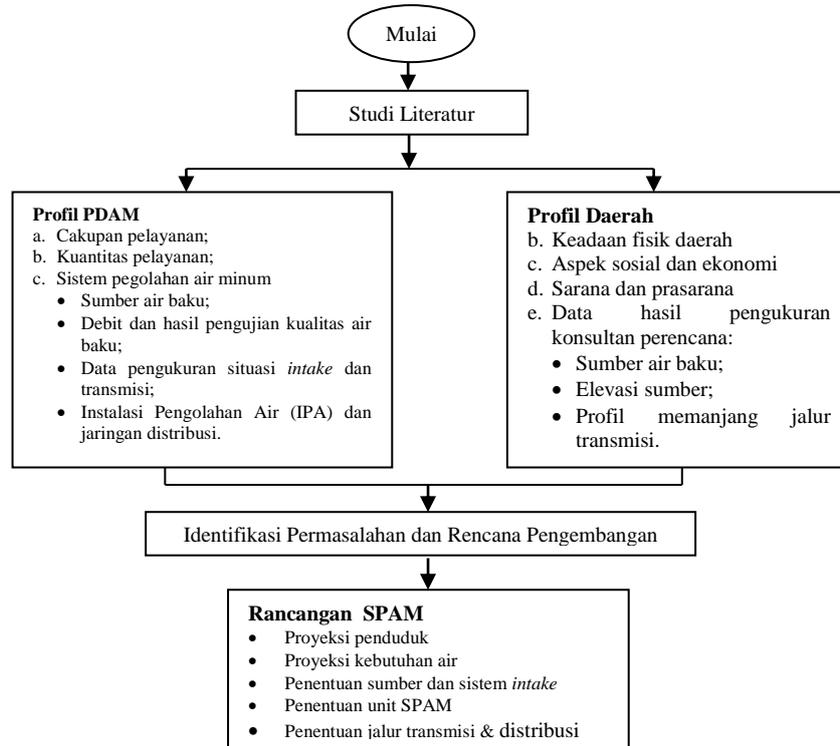
- Sebelah Utara : Kec. IV Jurai;
- Sebelah Selatan : Kec. Sutera;
- Sebelah Barat : Samudera Indonesia;
- Sebelah Timur : Kab. Solok



Gambar1. Peta Administrasi

## METODOLOGI

Metodologi diperlukan agar tahapan pekerjaan lebih terencana dan terarah.



Gambar 2. Bagan Alir Sistem Penyediaan Air Minum

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari dan memperdalam dasar-dasar teori yang mendukung dalam perencanaan sistem penyediaan air minum. Dan juga studi pustaka ini menyangkut peraturan-peraturan yang berlaku dan terkait dengan perencanaan sistem penyediaan air minum.

Data yang digunakan dalam perencanaan ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi yang terkait dan konsultan perencana. Data-data sekunder yang dikumpulkan adalah:

1. Profil daerah Kecamatan Batang Kapas

- a. Keadaan fisik daerah;
- b. Aspek sosial dan ekonomi;
- c. Sarana dan prasarana;
- d. Data hasil pengukuran konsultan perencana
  - Sumber air baku;
  - Elevasi sumber;
  - Profil memanjang jalur transmisi.

2. Profil PDAM

- a. Cakupan pelayanan;
- b. Kuantitas pelayanan;
- c. Sistem pengolahan air minum
  - Sumber air baku;

- Debit dan hasil pengujian kualitas air baku;
- Data pengukuran situasi lokasi bangunan penangkap dan transmisi;
- Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan jaringan distribusi.

Identifikasi permasalahan meliputi kondisi penyediaan air minum yang ada serta identifikasi permasalahan terhadap kondisi eksisting tersebut.

Rancangan Umum SPAM berisikan tentang potensi pelanggan, periode desain, proyeksi penduduk, proyeksi kebutuhan air, sumber air baku potensial dan bangunan penangkap, rancangan sistem penyediaan air minum perpipaan PDAM (Darmasetiawan, 2004 dan (Darmasetiawan, 2004).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Permasalahan SPAM

Hal paling mendasar yang saat ini menjadi permasalahan SPAM di Kawasan Batang Kapas adalah tingkat pelayanan (SPAM) yang masih rendah, yaitu sebesar 15,74 %. Sementara itu kewajiban yang harus dicapai Indonesia sesuai target MDG's adalah sebesar 80 % pada tahun 2015, sehingga kebijakan nasional mewajibkan daerah-daerah di

seluruh Indonesia untuk meningkatkan tingkat pelayanan sesuai target tersebut.

Kecamatan Batang Kapas merupakan salah satu daerah paling berkembang di Kabupaten Batang Kapas, seharusnya memiliki Sistem Penyediaan Air Minum yang layak dan memadai. Saat ini, Kecamatan Batang Kapas dilayani oleh SPAM PDAM unit Pasar Kuok. SPAM yang ada saat ini (eksisting), sebagian besar beroperasi sangat tidak optimal yang dikarenakan oleh banyak hal. Berikut akan dikaji mengenai permasalahan-permasalahan yang ada pada SPAM PDAM perpipaan eksisting Kecamatan Batang Kapas :

- Sumber air baku SPAM eksisting saat ini berasal dari 2 sungai, yaitu Sungai Batang Kapas di daerah Taratak Tapatih dengan debit rata-rata 110 l/s, dan Sungai Batang Tuik dengan debit pada saat musim kemarau 50 l/s. Saat musim kemarau berlangsung, Sungai Batang Kapas mengalami penyusutan debit sangat signifikan, sehingga berpengaruh terhadap jumlah air yang dapat digunakan pada unit sumber Taratak Tapatih.
- Bangunan penangkap SPAM eksisting berupa *intake* terdapat di sumber Taratak Tapatih. *Intake* di lokasi ini berupa bangunan *intake* kanal dengan

kapasitas terpasang 10 l/s, namun kapasitas produksinya hanya 7,5 l/s. Penurunan debit Sungai Batang Kapas saat musim kemarau menyebabkan kapasitas air yang dapat disadap menjadi semakin berkurang, sehingga suplai air menjadi terganggu dan berakibat pada krisis air di berbagai daerah pelayanan. Gempa 2009 lalu juga ikut menyebabkan bangunan *intake* eksisting juga mengalami kerusakan fisik dan kebocoran. Bangunan penyadap air di Batang Tuik juga tidak bisa disebut sebagai *intake*, karena hanya berupa bak penampung bantuan Pemerintah (bak PNPMM Mandiri) dan juga swadaya masyarakat. Cara penyadapan air bak ini juga dilakukan secara sederhana, hanya berupa pipa yang ditanam di tanah menuju sungai dan di bagian pintu masuk airnya pipanya dilubangi secara manual sehingga air dapat mengalir masuk ke dalam bak. Dimensi maupun spesifikasi bak ini sangatlah tidak sesuai dengan bangunan *intake* yang seharusnya, sehingga saat penyadapan air, jumlah air yang masuk ke dalam bak dan keluar dari bak tidak dapat diprediksi dengan jelas.

- Jaringan pipa transmisi dari *intake* menuju WTP Taratak Tampatih sepanjang lebih kurang 40 m mengalami kerusakan berat akibat gempa 2009 lalu. Pipa eksisting berupa pipa GIP dan PVC dengan diameter 150 dan 100 mm. Kerusakan umumnya terjadi di sepanjang jalur transmisi eksisting. Kerusakan menyebabkan terjadinya penurunan tekanan dalam pipa, praktis pengaliran air sangat sulit untuk dilakukan.
- WTP eksisting yang ada hanya berupa bak SPL di lokasi Taratak Tampatih dengan jarak lebih kurang 30 m dari *intake*. Unit SPL eksisting sudah tidak optimal dalam mengolah air permukaan, karena unit SPL ini tidak pernah dicuci akibat tidak adanya operator yang harusnya melakukan kegiatan operasional dan *maintenance*. Gempa 2009 juga menyebabkan bangunan fisik SPL mengalami kerusakan sehingga menyebabkan kebocoran yang berakibat pada berkurangnya kapasitas SPL secara signifikan.
- Reservoir distribusi di Taratak Tampatih mengalami kondisi tidak jauh berbeda dibanding unit SPLnya. Banyak terjadi kerusakan fisik dan kebocoran pada unit reservoir akibat

gempa 2009. Kondisi fisik bangunan sudah tidak layak pakai. Lokasi yang jauh menyebabkan sulitnya perbaikan dan *maintanance* reservoir. Pada sumber Batang Tuik, reservoir distribusi tidak ada, bak PNPB berfungsi sebagai bangunan penangkap sekaligus sebagai reservoir distribusi. Penambahan lahan untuk perbaikan reservoir Taratak Tampatih sulit dilakukan karena keterbatasan lahan.

- Pipa distribusi di sepanjang jalur distribusi umumnya mengalami kerusakan sangat parah dan tidak layak pakai lagi akibat gempa 2009 lalu. Kebanyakan pipa distribusi itu kini di perbaiki secara sederhana dengan menggunakan peralatan seadanya seperti karet ban bekas dan lainnya, sehingga tingkat kebocoran meningkat. Tekanan air menjadi sangat berkurang, sehingga tingkat pelayanan dan daerah pelayan menjadi semakin berkurang. Beberapa wilayah yang seharusnya menjadi daerah pelayanan air minum saat ini tidak mendapat akses air bersih. Titik-titik kebocoran yang terjadi saat ini belum tertangani dan teridentifikasi seluruhnya, sehingga penanggulangannya pun menjadi sulit untuk dilakukan.

Kebiasaan masyarakat men-*tapping* langsung dari pipa distribusi utama juga menjadi salah satu faktor lain penyebab sangat tidak optimalnya SPAM eksisting saat ini. Berikut ditampilkan beberapa dokumentasi kerusakan pipa distribusi di kawasan Batang Kapas.

- Secara umum tingkat pelayanan PDAM Kecamatan Batang Kapas baru mencapai 15,74 % dari total penduduk kecamatan. Angka ini diperkirakan telah berkurang akibat beberapa permasalahan teknis yang ada, padahal Kecamatan Batang Kapas merupakan salah satu kawasan paling berkembang di Kabupaten Pesisir Selatan saat ini. Hal ini masih sangat jauh dibandingkan target dan arahan kebijakan nasional terkait ratifikasi MDG's, yaitu mengurangi minimal separuh masyarakat tanpa akses air bersih pada tahun 2015.

### **Identifikasi Permasalahan SPAM Non PDAM**

Permasalahan yang dapat diidentifikasi menurut RISPAM Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2012 pada program WSLIC adalah :

- Terjadinya kerusakan jaringan akibat kurangnya kepedulian dan

partisipasi aktif masyarakat pengguna program ini;

- Kualitas air tanah dangkal (sumur galian) yang kurang baik dengan tingkat kesadahan yang cukup tinggi;
- Program ini tidak menggunakan pengolahan yang memadai;
- Debit sumber air yang digunakan selalu menyusut pada musim kemarau;

Program-program pemerintah lainnya seperti PAMSIMAS belum ada pada kawasan ini.

### **Rancangan SPAM Potensi Calon Pelanggan**

Potensi calon pelanggan ini sangat penting artinya dalam perencanaan suatu proyek SPAM. Pelanggan merupakan pihak yang menanggung biaya pemakaian air, sehingga memiliki posisi penting untuk dipertimbangkan (Permen PU No. 18/PRT/M/2007). Dari hasil survey berdasarkan laporan Rencana Induk Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2012, diketahui bahwa jumlah responden yang menyatakan ingin menjadi pelanggan PDAM adalah sebesar 72 % dari total responden dan calon pelanggan baru sanggup yang sanggup membayar di

bawah Rp. 350.000,- adalah sebanyak 51,1 %.

Selain itu, potensi calon pelanggan juga dapat dianalisa dari pendekatan sosial ekonomi penduduk yang dikaji berdasarkan PDRB Kabupaten Pesisir Selatan dimana bila peningkatan ekonomi makro kabupaten meningkat, maka pendapatan perkapitapun meningkat, yang berdampak pada kemampuan masyarakat untuk membayar biaya pemakaian air PDAM. Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Pesisir Selatan sejak tahun 2006 sampai tahun 2010 terus menunjukkan peningkatan. Tahun 2006 PDRB Kabupaten Pesisir Selatan Atas Dasar Harga Berlaku sebesar 2.654,32 Milyar rupiah menjadi 4.619,17 Milyar pada tahun 2010. Hal ini menunjukkan bahwa secara makro telah terjadi peningkatan perekonomian daerah.

### **Periode Desain**

Rancangan Sistem Penyediaan Air Minum perpipaan Kawasan Batang Kapas direncanakan selama 17 tahun yang dimulai dari tahun 2013 sampai 2030. Penetapan periode desain SPAM ini didasarkan pada Rencana Induk Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2012 dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pesisir Selatan yang telah disahkan.

### **Proyeksi Penduduk**

Data yang digunakan adalah data 10 tahun terakhir. Metode terpilih yang digunakan adalah metode Logaritma. Jumlah penduduk Kecamatan Batang Kapas di akhir perencanaan 32.615 jiwa.

### **Daerah Pelayanan dan Tingkat Pelayanan** <sup>[10,11]</sup>

Rencana Induk Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2012 dan RTRW Kabupaten Pesisir Selatan menjadi acuan utama arah perluasan daerah pelayanan SPAM Kawasan Batang Kapas kedepan. Berdasarkan struktur fungsi wilayahnya dimasa depan maka arahan pengembangan pemusatan kegiatan perkotaan di Kecamatan Batang Kapas adalah di Pasar Kuok dengan fungsi pusat pemerintahan dan pelayanan sosial masyarakat skala kecamatan, sehingga daerah pelayanan yang dipilih hanya Nagari IV Koto Mudiak dan Nagari IV Koto Hilie dengan tingkat pelayanan sebesar 34 % (Dinas PU Pessel, 2012 dan Bappeda Pessel, 2012).

### **Proyeksi Kebutuhan Air**

Proyeksi kebutuhan air dihitung berdasarkan hasil proyeksi penduduk sampai akhir tahun perencanaan dan pertimbangan terhadap beberapa faktor

yang diperkirakan mempengaruhi kebutuhan air minum seperti penambahan penduduk, kondisi eksisting sistem penyediaan air minum, kebijakan rencana tata ruang wilayah, standar pemakaian air minum yang dikeluarkan dinas terkait dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Secara umum ada tiga kebutuhan air yang dihitung yaitu kebutuhan domestik, kebutuhan nondomestik, dan kehilangan air. Kebutuhan air ketiga unsur di atas adalah:

- Untuk kebutuhan domestik, direncanakan pemakaian air 1 SR direncanakan 90 l/o/h, sementara untuk 1 HU direncanakan 30 l/o/h sampai akhir tahun perencanaan;
- Untuk kebutuhan nondomestik, direncanakan 10 % dari total kebutuhan domestik;
- Direncanakan pada akhir tahun perencanaan kehilangan air sistem perpipaan PDAM ditekan menjadi 25%.

### **Skenario Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan PDAM Unit Sungai Puar**

Skenario sistem penyediaan air minum perpipaan Kecamatan Batang Kapas direncanakan dengan melakukan pembangunan *intake*, transmisi, bangunan pengolahan, serta distribusi yang baru dan

pengurangan angka kebocoran hingga 25 % pada akhir periode desain.

### **Pengembangan SPAM Perpipaan Kecamatan Batang Kapas**

Kegiatan pengembangan yang akan dilakukan dibuat berdasarkan tahun periode desain. Detail tahapan pengembangannya adalah:

#### **1. Periode 2013 hingga 2015;**

- Periode 2013 hingga 2015 akan dibuat sistem *intake* baru dengan kapasitas 16 l/det. Pembangunan baru sistem *intake* baru dengan kapasitas 16 l/det perlu untuk dilakukan. Sumber air baku untuk pengembangan direncanakan berasal dari sumber Batang Tuik. Bangunan *intake* eksisting di lokasi ini sebelumnya hanya berupa bangunan bak penangkap PNPM Mandiri bantuan dari pemerintah. Spesifikasi bangunan yang tidak sesuai dengan kriteria *intake*, menyebabkan keandalan bangunan ini dalam menyadap air masih diragukan, sehingga diputuskan akan dibangun sistem *intake* baru di sebelah bangunan bak PNPM dengan spesifikasi dan kriteria yang seharusnya.
- Membangun jalur transmisi baru kapasitas 16 l/det. Jalur transmisi

yang ada saat ini hanya terdapat di Sumber Taratak Tompatih. Jaringan transmisi di lokasi ini sebagian secara keseluruhan mengalami kerusakan akibat gempa 2009 lalu, sehingga saat ini sumber air dari Taratak Tompatih tidak digunakan lagi. Sumber baru yang berasal dari Batang Tuik, tidak memiliki jaringan transmisi sebab di lokasi ini air yang disadap oleh bak PNPM langsung dialirkan ke daerah pelayanan. Pindahan sumber air menyebabkan jaringan transmisi baru harus dilakukan, selain itu juga karena jaringan perpipaan baik transmisi maupun distribusi mengalami kerusakan cukup parah akibat gempa 2009 lalu.

- Membangun unit pengolahan baru dengan kapasitas 16 l/det. Tahapan pengembangan SPAM perpipaan Kecamatan Batang Kapas akan dilakukan dengan membangun unit pengolahan baru dengan kapasitas 16 l/det di lokasi sumber Batang Tuik. Sebelumnya, unit pengolahan hanya ada di sumber Taratak Tompatik dan karena banyak faktor menyebabkan unit pengolahan ini sudah tidak optimal dan tidak

berfungsi dengan seharusnya sehingga air seringkali di *by pass* langsung ke pelanggan. Pemindahan sumber air baku utama ke Batang Tuik berakibat pada harus dibangun baru unit pengolahan air baku yang sesuai dengan kualitas airnya dan memiliki tekanan yang cukup sehingga dapat berfungsi dengan baik.

## **2. Periode 2015 hingga 2017;**

- Pengembangan jalur distribusi menjadi 20 l/det. Pengembangan jalur distribusi dimulai dengan merancang jalur distribusi terdekat menuju ibukota dan diposisikan di sebelah jalan raya. Jalur distribusi eksisting tetap dipakai, namun pipa distribusi eksisting direncanakan tidak akan dipakai lagi. Jaringan distribusi akan dibangun dengan menggunakan pipa baru dan diposisikan di sebelah jalur distribusi eksisting. Penggantian pipa dengan yang baru karena mempertimbangkan beberapa alasan, yang pertama dikarenakan sebagian besar pipa distribusi di Kecamatan Batang Kapas telah mengalami kerusakan berat akibat gempa 2009 lalu. Penanggulangan

kerusakan pipa saat ini hanya dengan alat-alat sederhana, sehingga dikhawatirkan tidak bisa bertahan lama. Tidak adanya data inventaris jaringan perpipaan yang masih berfungsi menyebabkan penentuan lokasi dan pipa yang masih dapat digunakan tidak dapat dilakukan, sehingga menyulitkan untuk menentukan pola koneksi dan gabungannya. Berdasarkan hasil survey, dari semua titik yang didatangi, semua pipa distribusinya mengalami kebocoran dan kerusakan fisik. Umur pakai pipa juga menjadi alasan kenapa pipa distribusi akan dibangun baru di sebelah jalur eksisting. Penggunaan pipa eksisting akan menyebabkan umur pakai pipa distribusi tidaklah sama, akibatnya pergantian pipa lama dikemudian hari pasti akan dilakukan. Biaya yang akan dikeluarkan untuk pergantian pipa ini akan mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan biaya yang akan dikeluarkan sekarang, karena adanya kecenderungan kenaikan harga satuan setiap tahunnya. Beberapa alasan di atas menyebabkan pengembangan untuk jaringan distribusi dipilih

dengan cara menggunakan pipa baru.

### 3. Periode 2017 hingga 2030

Penambahan jumlah SR dan HU. Penambahan jumlah SR dan HU akan dilakukan untuk mencapai target tingkat pelayanan dan daerah pelayanan. Tahun 2017 direncanakan akan dibangun sambungan rumah sebanyak 989 sambungan dan HU sebanyak 21 sambungan. Setiap 2 tahun sekali akan ditambah SR sebanyak 93 sambungan dan HU sebanyak 2 sambungan.

#### Sumber Air Baku dan Sistem *Intake*

Sumber air yang dapat dijadikan sumber air baku adalah sungai Batang Tuik yang berada di Nagari IV Koto terletak pada elevasi  $\pm 73$  m (hasil pengukuran lokal konsultan) di Nagari IV Koto Mudiek dengan debit saat musim kemarau sebesar 50 L/s. Dari hasil identifikasi sumber air baku berdasarkan *master plan* air minum Kabupaten Pesisir Selatan, dilihat dari kualitas dan kuantitas serta faktor pendukung lainnya, maka diketahui sumber air potensial, yaitu air permukaan dari sungai Batang Tuik. Kualitas air memenuhi syarat secara fisik dan kimia kecuali bakteriologis sebesar

yaitu *Fecal Coliform* sebesar 6,1 Jml/100 ml dari baku mutu sebesar 0 Jml/100 ml dan *Total Coliform* sebesar 9,7 Jml/100 ml dari baku mutu sebesar 0 Jml/100 ml. *Intake* yang digunakan yaitu *intake* kanal.

*Intake* berfungsi sebagai bangunan penyadap air baku dari sungai. Air masuk dari sungai melalui saluran pengumpul ke bak pengumpul. *Intake* yang digunakan yaitu *intake* kanal karena muka air minimumnya tidak begitu rendah sekitar 0,5 m dari dasar sungai pada saat kemarau, fluktuasi muka air saat kemarau dan hujan tidak terlalu besar dan kestabilan lereng sungai cukup baik. Bak pengumpul berbentuk persegi panjang dan dilengkapi dengan pompa. *Intake* memiliki kapasitas 3,84 m<sup>3</sup> dan waktu detensi 5 menit (kriteria desain 1-5 menit) untuk debit 16 l/det. Dimensi unit *intake* sebagai berikut:

- a. Dimensi saluran pengumpul
  - Panjang = 5,25 m;
  - Lebar = 0,5 m;
  - Tinggi = 0,35 m + 0,3 m (*freeboard*).
- b. Dimensi bak pengumpul
  - Panjang = 2,4 m;
  - Lebar = 1,2 m;
  - Tinggi = 1,5 m + 0,3 m (*freeboard*);
  - Jumlah bak = 1 unit

### Sistem Transmisi

Transmisi berfungsi mengalirkan air baku dari sumber ke IPA, dengan pengaliran sistem perpipaan. Sistem transmisi dipilih berdasarkan jalur terpendek, dan memungkinkan dalam perletakan pipa. Elevasi *intake* berada di 73 mdpl dan IPAM pada elevasi 55 mdpl sehingga beda tinggi lokasi *intake* dan IPA sebesar 18 m menjadikan sistem pengaliran dari sumber ke IPA dapat dilakukan secara gravitasi.

Sistem transmisi dibangun satu tahap untuk kapasitas 16 l/det dengan sistem pengaliran pada pipa transmisi adalah sistem gravitasi yang menghubungkan dari *intake* ke WTP.

Dimensi sistem transmisi sebagai berikut: Diameter pipa transmisi adalah 150 m, menggunakan pipa GIP sepanjang 333,75m.

### Sistem Pengolahan Air Minum

Kualitas air baku Air Permukaan Batang Tuik memenuhi standar sebagai air baku dan juga air minum baik untuk karakteristik fisika, dan kimia. Hasil kualitas air batang tuik di atas merupakan kualitas air pada saat tidak hujan dan secara visual dari segi warna air jernih, namun saat hujan warna airnya sedikit keruh. Kondisi tersebut didukung oleh keadaan lingkungan di hulu sungai yang

masih alami sehingga mendukung fluktuasi kekeruhan air tidak terlalu besar antara musim hujan dan kemarau. Dengan kondisi kualitas air baku di atas, dirasa perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum didistribusikan. Pengolahan yang digunakan adalah prasedimentasi, SPC dan desinfeksi.

Pengolahan air yang direncanakan adalah pengolahan tidak lengkap. Unit pengolahan yang direncanakan terdiri dari unit prasedimentasi, unit saringan pasir cepat dan unit desinfeksi. Instalasi pengolahan air dibangun dalam satu (1) tahap untuk kapasitas 16 l/det.

#### a. Prasedimentasi

Bak prasedimentasi direncanakan terdiri dari 2 unit bak dengan kapasitas masing-masing bak sebesar 16 l/det. Dimensi satu buah bak Prasedimentasi adalah sebagai berikut:

##### a. Bak pengendap

- Panjang = 8 m;
- Lebar = 2 m;
- Tinggi = 3,5 m.

##### b. Ruang lumpur

- Panjang = 4 m.
- Lebar = 2 m;
- Tinggi = 1,7 m;
- D pipa penguras = 50 mm.

##### c. Sistem *inlet*

- Diameter pipa inlet = 100 mm;
- Panjang pipa inlet = 2 m;
- Tinggi inlet = 1 m + 0,5 m (freeboard);

- Lebar inlet = 1 m;
- Panjang saluran pelimpah = 2 m;
- Jumlah v-notch saluran pelimpah = 8 bh;
- Alas v-notch = 8 cm
- Tinggi v-notch = 8 cm
- D pipa penguras = 50 mm

d. Sistem *outlet*

- Jumlah saluran pelimpah= 1 saluran;
- Panjang saluran pelimpah = 2 m ;
- Lebar saluran pelimpah = 14 m
- Tinggi saluran pelimpah = 0,2 m
- Jumlah v-notch saluran pelimpah = 8 buah;
- Alas v-notch = 8 cm;
- Tinggi v-notch = 8 cm;
- Panjang bak pengumpul = 2 m;
- Lebar bak pengumpul = 0,5 m;
- Tinggi bak pengumpul freeboard = 1+ 1,5 m;
- D pipa *outlet* =100mm;

b. Saringan Pasir Cepat

Unit filtrasi yang digunakan berupa saringan pasir cepat (*rapid sand filter*), unit ini mampu melakukan penyaringan terhadap air baku dengan tingkat kekeruhan yang rendah yaitu di bawah 15 mg/l. Bak filtrasi direncanakan terdiri dari 2 unit bak dengan kapasitas masing-masing bak sebesar 16 l/det. Media filter yang digunakan adalah pasir dan media penyangga adalah kerikil (terdiri dari 4 lapisan). Dalam pengoperasian, unit filtrasi dicuci (*backwash*) dengan frekwensi 1 kali setiap harinya. Sumber air untuk proses *backwash* berasal dari

air di reservoir. Air dari reservoir akan dipompakan menuju unit filtrasi melalui pipa *backwash* yang tersambung dengan pipa manifold. Dimensi dari unit desinfeksi sebagai berikut.

a. Dimensi bak

- Panjang = 3 m;
- Lebar = 1,5 m;
- Tinggi = 2,3 m.

b. Inlet

- Diameter pipa *inlet* utama = GIP DN 150 mm;
- Diameter pipa *inlet* cabang = GIP DN 100 mm;
- Saluran *inlet*
  - Panjang = 1,5 m;
  - Lebar = 0,3 m;
  - Tinggi = 2,3 m.

c. Orifice

- Jumlah *Orifice* = 30 buah;
- Jarak antar *orifice* = 2,5 cm;
- D orifice = 2,54 cm.

d. Underdrain

- Pipa *manifold* =GIP DN 100 mm;
- Pipa lateral = GIP DN 50 mm ;
- Panjang pipa *manifold* = 3 m;
- Panjang pipa lateral = 0,65 m;
- Jumlah pipa lateral = 20 buah;
- Jumlah *orifice* tiap lateral = 2 lubang;
- D *orifice* = 1,905 cm;
- Jarak antar *orifice* = 20 cm.

e. Outlet

- Waktu detensi = 10 menit;
- D pipa *outlet* cabang= 100 mm;
- D pipa *outlet* utama = 150 mm;

- Jumlah saluran = 1 buah;
- Lebar saluran = 0,3 m;
- Panjang saluran = 1,5 m;
- Tinggi v-notch = 5 cm.

f. Media filtrasi dan penyangga

- D pasir = 0,5 mm;
- Tebal media pasir = 500 mm;
- D kerikil 1 = 0,3 cm;
- Tebal kerikil 1 = 100 mm;
- D kerikil 2 = 0,6 cm;
- Tebal kerikil 2 = 100 mm;
- D kerikil 3 = 1,2 cm;
- Tebal kerikil 3 = 100 mm;
- D kerikil 4 = 2,0 cm;
- Tebal kerikil 4 = 100 mm;

g. Saluran pelimpah

- Lebar saluran pelimpah = 0,1 m;
  - Tinggi saluran pelimpah = 0,24 m;
  - Panjang saluran pelimpah = 3 m;
  - D pipa penguras = 150 mm.
- Pelimpah

h. Pompa

- Jumlah Pompa = 1 unit;
- Daya pompa = 23,8 KW.

c. Desinfeksi

Untuk proses desinfeksi dengan memakai kaporit/ kalsium hipoklorida ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) yang diinjeksikan ke dalam pipa sebelum masuk ke reservoir. Kaporit yang digunakan adalah dengan kadar pasaran 70%. Banyaknya klorin yang dibutuhkan untuk setiap pembuatan adalah 0,4 kg dengan frekuensi pembuatan 2 kali sehari (setiap 12 jam).

Dimensi dari unit desinfeksi adalah sebagai berikut :

- Diameter bak = 1,13 m;
- Tinggi bak = 1 m + 0,3 m *freeboard*;
- Diameter pipa pelarut = 50 mm;
- Diameter pipa *outlet* = 50 mm;
- Daya pompa = 0,13 KW.

Pembuatan larutan dilakukan dengan pengadukan secara mekanis menggunakan motor pengaduk *impeller blade turbin*, dengan dimensi sebagai berikut:

- Diameter *Impeller* = 0,565 m
- Tinggi *Impeller* dari dasar bak, Hi = 0,325 m
- Lebar *Impeller blade*, q = 0,113 m
- Panjang *Impeller Blade*, r = 0,113 m
- Diameter *Central Disk*, s = 0,377 m
- Power, P = 1.336 watt

**Sistem distribusi**

Sistem distribusi adalah dengan sistem gravitasi, yang akan melayani Nagari IV Koto Mudiek dan Nagari IV Koto Hilie. Dalam perencanaan akan ditentukan sistem distribusi utama, dan pola pengaliran untuk daerah pelayanan. Reservoir distribusi berada dekat dengan IPA, agar operasi dan pemeliharannya lebih mudah.

**a. Reservoir Distribusi**

Reservoir distribusi akan dibangun 1 tahap yang mempunyai kapasitas  $277\text{m}^3$ . Bangunan reservoir

terdiri dari 2 kompartemen yang sama besar. Bangunan ini dilengkapi dengan aksesoris perpipaan seperti: pipa *inlet*, *outlet*, *drain*, *overflow*, dan *water meter* untuk mengukur debit air yang dialirkan pada jaringan distribusi (konsumen). Dimensi unit reservoir untuk tiap kompartemen sebagai berikut.

- Dimensi Bak
  - Panjang = 9 m;
  - Lebar = 4,5 m;
  - Tinggi = 3,5 m.
  - *Inlet* = GIP DN 150 mm.
- *Outlet*
  - Pipa cabang = GIP DN 100 mm;
  - Pipa utama = GIP DN 100 mm;
- *Overflow* dan penguras = GIP DN 100 mm.

#### **b. Jaringan Perpipaan Distribusi**

Perhitungan jaringan perpipaan distribusi dilakukan dengan cara manual menggunakan persamaan Darcy-Weisbach. Jalur yang digunakan hanya satu alternatif saja, disebabkan karena daerah pelayanan (pemukiman) sebagian besar berada di sepanjang jalan. Jaringan perpipaan distribusi hanya menggunakan pola cabang dimana hanya memiliki 1 pipa distribusi utama. Elevasi muka tanah bervariasi dan cenderung selalu menurun. Panjang pipa keseluruhan 12.428,2m dengan perincian yaitu:

- Pipa GIP berdiameter 300 mm  
= 1.329,2 m;
- Pipa GIP berdiameter 250 mm  
= 5.409,3 m;
- Pipa GIP berdiameter 150 mm  
= 3.302,7 m;
- Pipa PVC berdiameter 50 m  
= 2.387 m

#### **KESIMPULAN**

1. Daerah pelayanan eksisting SPAM Perpipaan Kecamatan Batang Kapas adalah Nagari IV Koto Mudiek dan Nagari IV Koto Hilie yang dijadikan pusat kegiatan perkotaan dengan tingkat pelayanan eksisting adalah 15%. Sumber air baku eksisting yang digunakan PDAM Kecamatan Batang Kapas adalah Mata Air Taratak Tampatih dan Batang Tuik yang memiliki debit total rata-rata 160 l/det. Bangunan penangkap adalah Intake dengan kapasitas terpasang total 15 l/det. Akan tetapi, kapasitas produksi saat ini hanya 12,5l/dt, sehingga jumlah air yang didistribusikan tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.
2. Daerah pelayanan SPAM Perpipaan Kecamatan Batang Kapas adalah Nagari IV Koto Mudiek dan Nagari IV Koto Hilie. Periode desain

direncanakan untuk 17 tahun (2013-2030) dengan tingkat pelayanan pada akhir perencanaan sebesar 34 %. Kebutuhan air rata-rata untuk pengembangan SPAM pada akhir perencanaan (2030) sebesar 13,31 l/det, kebutuhan maksimum 16 l/det, dan kebutuhan puncak sebesar 20 l/det. Sumber air baku yang digunakan adalah air permukaan dari sungai Batang Tuik yang memiliki debit rata-rata 50 l/det pada musim kemarau. Kualitas Mata Air Badorai memenuhi baku mutu air baku berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 dan memenuhi kualitas baku mutu air minum berdasarkan PERMENKES 492 Tahun 2010.

3. Pembangunan SPAM Perpipaan Kecamatan Batang Kapas meliputi *intake*, pipa transmisi, IPA, reservoir distribusi, dan perpipaan distribusi dengan masing-masing kapasitas 16 l/det. *Intake* yang digunakan adalah *intake* kanal. Pipa transmisi yang digunakan adalah pipa GIP DN 150 mm panjang 333,75 m. IPA yang digunakan adalah unit prasedimentasi, saringan pasir cepat (SPC) dan desinfeksi. Sistem distribusi menggunakan pola cabang dengan pengaliran secara gravitasi.

Jenis pipa distribusi adalah GIP DN 300 mm sepanjang 1329,2 m, GIP DN 250 mm sepanjang 5409,3 m dan GIP DN 150 mm sepanjang 3302,7 dan reservoir kapasitas 277 m<sup>3</sup>.

4. Rencana anggaran biaya dari pengembangan SPAM ini adalah sebesar Rp. 12.706.064.000,00 (dua belas milyar tujuh ratus enam juta enam puluh empat ribu rupiah).

## REKOMENDASI

Hasil studi pengembangan ini dapat dijadikan masukan bagi pemerintah lokal/setempat untuk meningkatkan pelayanan air minum perpipaan PDAM dari kondisi pelayanan eksisting yang hanya 15 % melalui pembangunan fisik sistem perpipaan air minum kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Agam.

## DAFTAR PUSTAKA

- I. Juwana, N.Muttil, B.J.C. Perera. 2016. Application of west java water sustainability index to three water catchments in west java, Indonesia. *Ecological Indicators* 70: 401–408.
- S. M. Winters, A. G. Karim, B. Martawardaya. 2014. Public Service Provision under Conditions of Insufficient Citizen Demand: Insights from the Urban Sanitation Sector in Indonesia, *World Development* Vol. 60: 31–42.

Undang-Undang Republik Indonesia  
No.7 Tahun 2004. Sumber Daya  
Air.

Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun  
2005. Pengembangan Sistem  
Penyediaan Air Minum (SPAM)

Departemen Pemukiman dan Prasarana  
Wilayah Direktorat Jendral Tata  
Perkotaan dan Tata Perdesaan.  
2004. *Konsep Penyusunan  
Standar Pelayanan Bidang Air  
Minum*

Badan Pusat Statistik Kota Padang.  
2012. *Batang Kapas dalam  
Angka.*

M. Darmasetiawan. 2004. Teori dan  
Perencanaan Instalasi  
Pengolahan Air. Jakarta:  
Ekamitra Engineering

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.  
18/PRT/M/2007.  
Penyelenggaraan Pengembangan  
Sistem Penyediaan Air Minum.

Dinas PU Pesisir Selatan. 2012. *Rencana  
Induk Penyediaan Air Minum  
(RISPAM) Kabupaten Pesisir  
Selatan tahun 2012*

Bappeda Pesisir Selatan. 2012. *RTRW  
Kabupaten Pesisir Selatan*