

**REVITALISASI SPAM TANJUNG DALAM I  
PDAM TIRTA PRABUJAYA DI KOTA PRABUMULIH  
DALAM RANGKA MENCAIPI TARGET MDGs 2015*****THE REVITALIZATION OF WATER SUPPLY SYSTEM AT  
TANJUNG DALAM I, PDAM TIRTA PRABUJAYA, PRABUMULIH CITY  
FOR MDGs TARGET ACHIEVEMENT 2015*****\*<sup>1</sup>Merri Jayanti dan <sup>2</sup>Arwin Sabar**

Program Studi Magister Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,

Jl Ganesha 10 Bandung 40132

e-mail: <sup>1</sup>merrijayanti@yahoo.com dan <sup>2</sup>arwinsabar@yahoo.com

**Abstrak:** Adanya peningkatan status Kota Prabumulih dari Kota Administratif Kabupaten Muara Enim, menjadi Kota Tingkat II merupakan salah satu indikator utama meningkatnya permintaan akan kebutuhan air minum. Selain itu, terjadi ancaman keberlanjutan air dari segi kualitas akibat adanya pengaruh ekstrimitas debit pada zona hujan mooson sehingga tingkat kekeruhan air semakin tinggi. Hal ini secara langsung mempengaruhi produksi air minum (baik kualitas, kuantitas dan kontinuitas) yang disediakan oleh SPAM, PDAM Tirta Prabujaya Kota Prabumulih. Saat ini, cakupan Layanan PDAM baru mencapai 18% dari total penduduk 158.304 jiwa (2011). Pendistribusian air PDAM kepada masyarakat juga kurang merata dikarenakan kekurangan sarana dan prasarana terutama sarana pengambilan air baku dari Intake dengan kapasitas terpasang 60 liter/detik, hanya dapat berproduksi 32 liter/detik. Padahal air minum sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan Rencana Induk Pengembangan SPAM yang didasarkan pada kriteria desain dan proyeksi kebutuhan air minum pada satu periode yang dibagi beberapa tahapan. Penelitian ini membahas mengenai RIP-SPAM untuk jangka pendek dalam rangka pencapaian target MDGs 2015 yakni 70% penduduk terlayani. Hasil penelitian menunjukkan pada 2015, Kota Prabumulih akan memiliki penduduk sebesar 175.942 jiwa dengan kebutuhan air minum rata-rata 327,10 liter/detik. Arahan RIP-SPAM jangka pendek dilakukan dengan revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I, yaitu dengan transmisi air baku dan revitalisasi prasedimentasi. Adapun revitalisasi transmisi air baku dapat dilaksanakan dengan dua alternatif yaitu dengan penambahan booster pada jalur transmisi atau penambahan pompa yang dipasang paralel (Q 60 liter/detik). Sedangkan revitalisasi prasedimentasi sangat diperlukan untuk menjamin kualitas air akibat tingkat kekeruhan yang tinggi terutama pada musim penghujan dengan penambahan kompartemen prasedimentasi. Dengan skenario pengembangan SPAM, penduduk Prabumulih dilayani sebanyak 71,25% pada 2015 (melebihi target MDGs).

**Kata kunci:** Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), Air baku, Intake, Revitalisasi SPAM, Transmissi, IPA, Kekeruhan Air, Prasedimentasi

**Abstract:** The increasing status, Prabumulih City from Administrative City of Muara Enim District become City in Level II is one of the main factors in increasing demand of water needs. Besides, the threat of water sustainability in quality terms due to extremities discharge in mooson rain zone, cause higher of turbidity water level. it directly affects water production (both in terms of quality, quantity, and continuity) which should be provided by SPAM, PDAM Tirta Prabujaya, Prabumulih City. Today, services scope of PDAM had just reached 18% from 158.304 inhabitants (2011). Water distribution from PDAM to the citizen still prevalent due to lack of facilities and infrastructure, especially in taking raw water from the intake which have installed capacity 60 litres/sec, only produce 32 litres/sec. Though water is needed to meet the needs of the community. Therefore, so important to have Master Plan of Water Supply System Development (RIP-SPAM) PDAM that is based on design criteria and water demand projections in a period which is divided into several stages. This study will discuss the RIP-SPAM for MDGs target achievement 2015, 70% of inhabitants is serviced. The results showed that in 2015, about 175.942 inhabitants with drinking water needs of an average 327,10 litres/sec. Direction of a master plan of SPAM development for the short-term is done by revitalizing SPAM Tanjung Dalam I, by revitalization of raw-water transmission and prasedimentation. Revitalization of raw water transmission can be implemented with two alternatives, by using the additional booster in transmission line or using the additional pumps which is installed in parallel (Q 60 litres/sec). Meanwhile, revitalization of prasedimentation is very important to ensure water quality due to extremities discharge which cause higher turbidity water level,

especially in rainy season, by building prasedimentation compartment. By the development of scenario SPAM, Prabumulih city residents will be served as much as 71,25% in 2015 (exceeds the target MDGs).

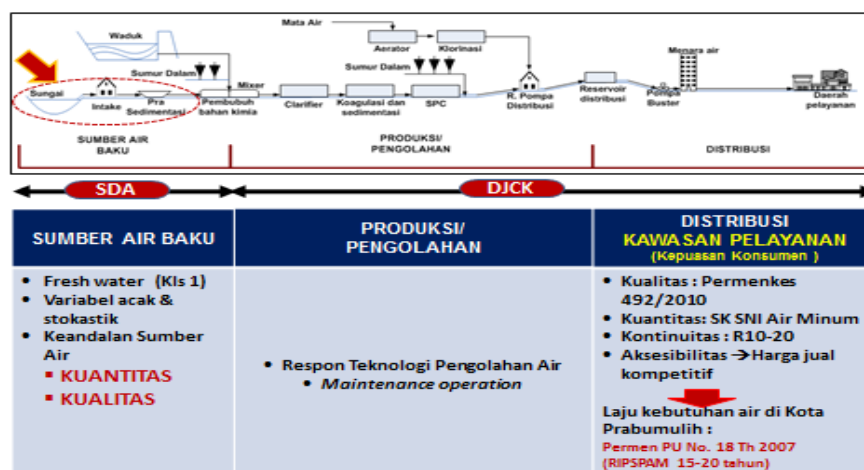
**Keywords:** Water Supply System (SPAM), Raw-water , Intake, Revitalization SPAM, Transmission, IPA (Water Treatment Plan), Turbidity Water, Prasedimentation

## PENDAHULUAN

Semakin berkembang suatu kota dan adanya pengaruh perubahan iklim secara signifikan dapat mengurangi persediaan air dan mempengaruhi permintaan akan kebutuhan air minum. Penyediaan air minum sebagai salah satu kebutuhan pokok manusia, sangat penting dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia. Setelah dievaluasi, ketahanan sistem air bersih dan sanitasi terhadap perubahan iklim dengan perkiraan tahun 2020 dan 2030, menunjukkan bahwa sangat sedikit teknologi yang tahan terhadap perubahan iklim dan keberlanjutan terhadap kemajuan saat ini terhadap target MDGs (Howard dkk, 2010).

Saat ini, sebagian besar masyarakat Prabumulih sulit untuk mendapatkan air bersih yang sehat, berkualitas serta kontinu mengalir. Penyebabnya adalah faktor lokasi penduduk yang cukup jauh dari sumber air, menurunnya kualitas dan kuantitas debit air baku yang berasal dari sumur-sumur tadah hujan milik warga dan sungai-sungai kecil terutama pada musim kemarau. Padahal air bersih sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, baik dari segi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Untuk memenuhi kebutuhan ini, masyarakat setempat hanya mengandalkan pelayanan air bersih dari pemerintah melalui PDAM Tirta Prabujaya kota Prabumulih. Namun, Kondisi PDAM dengan kapasitas terpasang (60 liter/detik hanya dapat memproduksi 32 liter/detik) tidak cukup untuk memenuhi permintaan masyarakat yang kekurangan air bersih.

Sehingga dibutuhkan strategi yang adaptif, yakni menemukan sumber-sumber baru untuk produksi air minum (Ramaker dkk, 2005). Selain itu, diperlukan strategi perencanaan sumber air baku dan pengembangan SPAM Kota Prabumulih yang adaptif terhadap pengaruh perubahan iklim sehingga dapat memenuhi kebutuhan air minum Kota Prabumulih dari segi kualitas, kuantitas, kontinuitas sepanjang tahun, dan harga kompetitif serta dalam rangka meningkatkan pelayanan infrastruktur air minum yang berkelanjutan. Selain itu, sistem penyediaan air minum membutuhkan infrastruktur yang digunakan untuk produksi, transmisi, pengolahan, dan distribusi untuk dikonsumsi dengan nilai ekonomi yang baik (Ramos dkk, 2010).



**Gambar 1.** Kriteria Desain Pengembangan SPAM (Sabar, 2009)

Oleh karena itu, dibutuhkan Rencana Induk Pengembangan SPAM (RIP-SPAM) berdasarkan pada kriteria desain pengembangan SPAM, seperti pada **Gambar 1** dan proyeksi kebutuhan air minum pada satu periode yang dibagi dalam beberapa tahapan:

1. Program Jangka Pendek (2012-2015): Revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I; Pengoperasian SPAM Tanjung Dalam II (Q 60 liter/detik) mulai tahun 2013; dan Pengoperasian SPAM Payuputat (Q 75 liter/detik) pada tahun 2014.

2. Program Jangka Menengah (2016-2020): Peningkatan kapasitas SPAM Tanjung Dalam II (Q 120 liter/detik) dan SPAM Payuputat (Q 150 liter/detik); Pembangunan Reservoir distribusi Tamansari, Cambai, Bima dan Majasari untuk zona utara, tengah dan selatan.
3. Program Jangka Panjang (2020-2030): Peningkatan kapasitas SPAM Tanjung Dalam I (2x60 lps), SPAM Tanjung Dalam II (180 lps) dan SPAM Payuputat (300 l/det); Pengembangan sistem distribusi sekunder dan tersier

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai RIP-SPAM jangka pendek dalam upaya revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I untuk peningkatan pelayanan pada tahun 2015 demi pencapaian target MDGs. Pada target MDGs ke 7 : Memastikan Kelestarian Lingkungan Hidup, pada bagian ketiga, yakni menurunkan hingga setengahnya proporsi rumah tangga tanpa akses berkelanjutan terhadap air minum layak dan sanitasi layak hingga tahun 2015. Secara nasional, pada tahun 2011, untuk perkotaan, hanya 49,82 % yang memiliki akses aman terhadap pelayanan air minum. Sedangkan target MDGs 2015, akses aman air minum perkotaan mencapai 78,19 %. Untuk Kota Prabumulih, Sumatera Selatan diketahui bahwa baru sekitar 48,53% memiliki akses aman air minum (PDAM Kota Prabumulih, 2011), sehingga untuk target MDGs diharapkan penduduk yang memiliki akses terhadap air minum mencapai 70 %.

## METODOLOGI

Lokasi penelitian adalah Kota Prabumulih, yang terletak antara 3°-4' Lintang Selatan dan 104°-105' Bujur Timur. Kota Prabumulih terbentuk berdasarkan Undang-undang Nomor 6 tahun 2001, yang merupakan pecahan dari Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Luas Kota Prabumulih adalah 434,46 Km<sup>2</sup>. Pada tahun 2011, jumlah penduduk Kota Prabumulih mencapai 158.304 jiwa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk memperoleh rumusan rencana induk SPAM yang sesuai dengan kaidah SPAM berkelanjutan, dengan bantuan software pada Microsoft Excel by Windows 7, Google Earth, Auto-Cad 2007, ArcMAP 10.1 dan program komputer lainnya yang relevan. Meskipun demikian pendekatan kualitatif juga tetap digunakan sepanjang mendukung pelaksanaan penelitian ini (Moleong, 2010).

Kebutuhan air semakin lama semakin meningkat sesuai dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sehingga proyeksi jumlah penduduk dan fasilitas sangat diperlukan dalam evaluasi dan rencana peningkatan pelayanan air minum. Beberapa faktor yang mempengaruhi proyeksi penduduk adalah: jumlah penduduk dalam suatu wilayah, kecepatan pertumbuhan penduduk, kurun waktu proyeksi. Terdapat beberapa macam metode proyeksi penduduk antara lain Metode Aritmatik, Geometris, Least Square, Eksponensial, Logaritmik dan Regresi Linier (Permen PU 18, 2007). Untuk mendapatkan metode proyeksi penduduk yang tepat dan dapat dianggap mewakili pertumbuhan penduduk, maka perlu dipertimbangkan faktor penting, antara lain nilai standar deviasi, faktor korelasi tertinggi, dan tingkat pertumbuhan kota. Proyeksi penduduk dilakukan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air minum selama periode perencanaan RIP-SPAM selama 20 tahun, yaitu 2010-2030.

Setelah mendapatkan jumlah penduduk proyeksi, dilakukan analisis proyeksi fasilitas non domestik yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air non domestik. Fasilitas non domestik yang mempengaruhi pelayanan air minum di Kota Prabumulih antara lain fasilitas pendidikan, peribadatan, kesehatan, perkantoran, perdagangan, olah raga, budaya dan industri. Selanjutnya, dilakukan analisis proyeksi kebutuhan air minum masyarakat yang terdiri dari kebutuhan air domestik, non domestik, dan kehilangan air.

Analisis kebutuhan air non domestik dilakukan dengan mengacu pada proyeksi jumlah fasilitas non domestik dan standar kebutuhan air non domestik yang terdapat pada SK SNI Air Minum. Kebutuhan air domestik di Kota Prabumulih masih dilayani oleh sambungan langsung rumah tangga dan hidran umum. Konsumsi atau tingkat pemakaian air minum pada dasarnya berbeda untuk setiap daerah karena sangat tergantung kepada pola konsumsi sehari-hari. Namun berdasarkan analisis data historis pemakaian air minum nasional maka tingkat konsumsi air minum dapat diklasifikasikan berdasarkan kategori kota dan jumlah penduduk (Hasil Modifikasi SK-SNI, dan Perhitungan manual), seperti pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Standar Kebutuhan Air berdasarkan Kategori Kota dan Jumlah Penduduk

No.	Kriteria Kota	Pemakaian air (l/det)	Jumlah Pemakaian Air (l/org/hari)	Kebutuhan air Per SR (l/k/hari) (1 SR = 5 org)	Jumlah Penduduk
1	Pusat Pertumbuhan	1	86,4	432	1.000
2	Kota Kecamatan	1,1	95,04	475,2	3.000
3	Kota Kecamatan	1,2	103,68	518,4	15.000
4	Kota Kecil	1,3	112,32	561,6	25.000
5	Kota Kecil	1,4	120,96	604,8	30.000
6	Kota Kecil	1,5	129,6	648	70.000
7	Kota Sedang	1,6	138,24	691,2	100.000
8	Kota Sedang	1,7	146,88	734,4	250.000
9	Kota Sedang	1,8	155,52	777,6	500.000
10	Kota Besar	1,9	164,16	820,8	501.000
11	Kota Besar	2	172,8	864	1.000.000
12	Kota Metropolitan	2,1	181,44	907,2	1.001.000
13	Kota Metropolitan	2,2	190,08	950,4	> 1.001.000

Dalam Rencana Induk Pengembangan SPAM (RIP-SPAM) Kota Prabumulih untuk Jangka Pendek akan dilakukan revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I dengan revitalisasi transmisi air baku dan revitalisasi prasedimentasi. Dengan adanya 2 alternatif pilihan ini, diharapkan bisa mengalirkan air sebesar 60 liter/detik untuk memnuhi kebutuhan air dan meningkatkan pelayanan air minum di Kota Prabumulih. Pada sistem transmisi eksisting baik dengan penambahan booster ataupun alternatif penambahan pompa, dibutuhkan analisis perhitungan kehilangan energi yang terjadi ketika air baku ditransmisikan.

Pada sistem jaringan perpipaan, terdapat sejumlah faktor penting yang mempengaruhi gaya tekan air dan besarnya tergantung pada sifat fluida yang melalui pipa, kecepatan aliran, kekasaran pipa, panjang dan diameter pipa. Sehingga pada jalur sepanjang perpipaan seringkali terjadi kehilangan energi dan gaya tekan signifikan. Adapun formula kehilangan energi (*headloss*) yang sering digunakan adalah formula Hazen-Williams yang dikembangkan atas dasar empiris dan umumnya hanya digunakan pada kondisi aliran turbulen. Formula ini banyak digunakan dalam permodelan distribusi air minum terutama di Amerika Serikat. Formula Hazen-Williams umumnya digunakan untuk ukuran diameter pipa  $\geq 50$  mm. Formula Hazen-Williams sebagai berikut:

Rumus :  $Q = 0,2785.C.D^{2.63}.(H/L)^{0.54}$  .....(Persamaan 1)

Dimana : Q = debit (m<sup>3</sup>/s)

C = faktor kekasaran relatif Hazen Williams

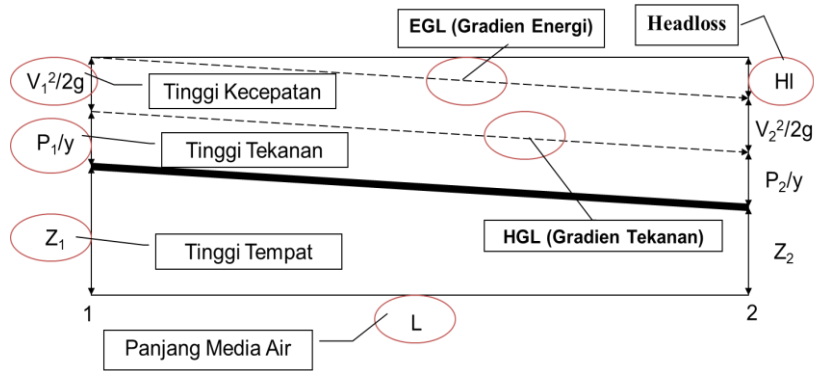
D = diameter Pipa (ft, m)

H = kehilangan energi karena faktor gesekan (ft, m)

L = jarak antara titik 1 ke titik 2 (ft, m)

Formula Hazen-Williams menggunakan variabel yang sama dengan yang digunakan pada formula Darcy-Weisbach. Namun, pada formula Hazen-Williams faktor/koefisien (C) yang digunakan tergantung dari kekasaran relatif pipa. Faktor C yang semakin besar menunjukkan pipa semakin mulus, sedangkan faktor C yang semakin rendah menunjukkan pipa semakin kasar (Walski, 2009). Persamaan Hazen-Williams sangat sering digunakan dalam desain maupun analisis tekanan dari suatu sistem perpipaan. Persamaan ini dikembangkan secara eksperimental. Oleh karena itu, terdapat keterbatasan yaitu tidak dapat digunakan untuk fluida selain air dan hanya dalam temperatur yang biasanya dialami sistem air minum. Persamaan Hazen Williams secara empiris menyatakan bahwa debit yang mengalir di dalam pipa sebanding dengan diameter pipa dan kemiringan hidrolis (S) yang dinyatakan sebagai kehilangan tekanan (HI) dibagi dengan panjang pipa (L) atau  $S=(HI/L)$ .

Kecepatan aliran di dalam pipa juga harus diperhitungkan. Kecepatan aliran minimum di dalam pipa adalah 0,3 m/dtk, sedangkan kecepatan aliran maksimum berkisar antara 3 - 6 m/dtk tergantung dari jenis pipa yang digunakan. Pipa transmisi dari intake Tanjung Dalam I ke IPA menggunakan pipa PVC, dan DCIP, sehingga kecepatan maksimumnya 3 m/dtk.



**Gambar 2.** Penggambaran Komponen Head (EGL dan HGL) Sepanjang Pipa

Setiap titik di dalam sistem hidrolika memiliki nilai head tertentu. **Gambar 2** menunjukkan penggambaran komponen-komponen Head (EGL dan HGL), dengan total head bernilai sama sepanjang pipa. Di dalam sistem hidrolika dikenal juga istilah lain yaitu EGL (*energy grade line*) dan HGL (*hydraulic grade line*). EGL atau garis energi adalah pernyataan grafis dari energi di tiap bagian. Sedangkan jumlah dari head elevasi dan head tekanan menghasilkan suatu nilai HGL, yang menunjukkan ketinggian air yang naik di dalam suatu tabung kecil yang melekat pada suatu pipa dan terbuka terhadap atmosfer (Walski, 2002).

Selain revitalisasi sistem transmisi air baku Tanjung Dalam I, juga sangat perlu dilakukan revitalisasi prasedimentasi dengan penambahan kompartemen prasedimentasi untuk memperbaiki kualitas air minum dan mencegah terjadinya ekstrimitas debit banjir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Proyeksi Penduduk

Rata-rata pertambahan penduduk Kota Prabumulih dari tahun 2002 hingga 2011 adalah 33.012 jiwa/tahun, dengan persentase pertambahan penduduk sebanyak 2,68 % per tahun. Berdasarkan data penduduk tahun 2002, dihitung kembali jumlah penduduk per tahun dari tahun 2002 sampai dengan 2011 dengan menggunakan metode aritmatik, geometrik, least square, eksponensial, logaritmik dan regresi linier. Berikut ini adalah tabel perbandingan keenam metode proyeksi.

Berdasarkan perhitungan standar deviasi pada keenam metode proyeksi, standar deviasi terkecil adalah hasil perhitungan proyeksi dengan metode Geometrik, sehingga untuk memperkirakan jumlah Kota Prabumulih dipilih metode Geometrik. Berdasarkan periode RIP-SPAM, maka pada tahun 2030, penduduk Kota Prabumulih diperkirakan mencapai 261.463 jiwa. Sedangkan untuk RIP-SPAM jangka pendek MDGs 2015 penduduk mencapai 175.942 jiwa.

### Laju Kebutuhan Air Minum Kota Prabumulih

Untuk RIP-SPAM jangka pendek Kota Prabumulih, perhitungan kebutuhan air domestik, non domestik, dan kehilangan air dari tahun 2011 hingga 2015 dapat dilihat pada **Tabel 2**. Pada tahun 2015, jumlah penduduk Kota Prabumulih mencapai 175.942 jiwa dengan kebutuhan air minum pada sambungan rumah tangga mencapai 213,82 liter/detik dan untuk keran umum adalah 3,34 liter/detik. Sehingga kebutuhan air domestik Kota Prabumulih mencapai 217,17 liter/detik. Sedangkan, untuk kebutuhan non domestik Kota Prabumulih sebesar 19,55 liter/detik. Dengan tingkat kehilangan air sebesar 20%, kebutuhan air minum rata-rata Kota Prabumulih pada tahun 2015 adalah sebesar 327,10 liter/detik.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Kebutuhan Air Kota Prabumulih

No.	Uraian	Satuan	PROYEKSI KEBUTUHAN AIR MINUM PERTAHUN				
			2011	2015	2020	2025	2030
1	<b>Jumlah Penduduk</b>	Jiwa	158.304	162.540	166.890	171.356	175.942
	Persentase Pelayanan	%	18%	70%	80%	80%	85%
	Penduduk Terlayani	Jiwa	285	1.138	1.335	1.371	1.496
2	<b>Keb.Domestik</b>						
	1. Sam. Rumah	Ltr/hari	3.799.296	18.473.904	25.699.593	35.055.373	42.226.255
	2. Hidran Umum	Ltr/hari	288.746	2.132	287.313	286.629	285.517

No.	Uraian	Satuan	PROYEKSI KEBUTUHAN AIR MINUM PERTAHUN				
			2011	2015	2020	2025	2030
	<b>Total Keb.Domestik</b>	Ltr/hari Ltr/dtk	4.088.042 <b>47,32</b>	18.476.036 <b>213,84</b>	25.986.907 <b>300,77</b>	35.342.002 <b>409,05</b>	42.511.773 <b>492,03</b>
3	<b>Keb.Non Domestik</b>						
	1. Fas. Pendidikan	Ltr/hari	371.930,00	413.420,40	471.779,20	538.375,97	614.373,61
	2. Fas. Peribadatan	Ltr/hari	190.200,00	206.098,62	235.191,68	268.391,55	306.277,94
	3. Fas. Kesehatan	Ltr/hari	120.600,00	130.543,56	148.971,20	170.000,11	193.997,48
	4. Fas. Perdagangan Jasa	Ltr/hari	285.532,00	307.837,56	349.174,77	396.347,18	450.178,49
	5. Fas. Umum, Rek dll	Ltr/hari	626.500,00	626.500,00	1.374.216,10	1.568.201,68	1.789.570,44
	6. Kegiatan Industri	Ltr/hari	4.530,00	4.914,33	5.608,04	6.399,67	7.303,06
	<b>Total Keb.Non Domestik</b>	Ltr/hari	1.599.292	1.689.314	2.584.941	2.947.716	3.361.701
	<b>Domestik</b>	Ltr/dtk	<b>18,51</b>	<b>19,55</b>	<b>29,92</b>	<b>34,12</b>	<b>38,91</b>
4	<b>Keb. Perkotaan</b>						
	1. Hidran Kebakaran	Ltr/hari	408.804,25	1.876.209,74	2.598.690,65	3.534.200,21	4.251.177,29
	2. Tata Kota	Ltr/hari	20.440,21	93.810,49	129.934,53	176.710,01	212.558,86
	<b>Total Keb. Perkotaan</b>	Ltr/hari	429.244,46	1.970.020,23	2.728.625,19	3.710.910,22	4.463.736,15
		Ltr/dtk	<b>4,97</b>	<b>22,80</b>	<b>31,58</b>	<b>42,95</b>	<b>51,66</b>
5	<b>Keb.Domestik+Non Domestik</b>	Ltr/hari	5.687.334	20.165.351	28.571.848	38.289.718	45.873.474
		Ltr/dtk	<b>65,83</b>	<b>233,40</b>	<b>330,69</b>	<b>443,17</b>	<b>530,94</b>
6	<b>Keb. Air Total</b>	Ltr/hari	6.116.578,96	22.135.371,17	31.300.472,70	42.000.628,52	50.337.210,02
		Ltr/dtk	<b>70,79</b>	<b>256,20</b>	<b>362,27</b>	<b>486,12</b>	<b>582,61</b>
7	<b>Kehilangan Air</b>	%	35,00	30,00	25,00	25,00	20,00
		Ltr/dtk	<b>24,78</b>	<b>76,86</b>	<b>90,57</b>	<b>121,53</b>	<b>116,52</b>
8	<b>Keb.Air Rata-rata</b>	Ltr/dtk	<b>95,57</b>	<b>327,10</b>	<b>452,84</b>	<b>607,65</b>	<b>699,13</b>
9	<b>Keb. Air Maksimum</b>	Factor	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		l/sec	<b>105,13</b>	<b>366,36</b>	<b>498,13</b>	<b>668,41</b>	<b>769,04</b>
		m3/day	9.083,12	31.653,58	43.038,15	57.750,86	66.445,12
10	<b>Keb.Air Jam Puncak</b>	Factor	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
		l/sec	<b>167,25</b>	<b>582,85</b>	<b>792,47</b>	<b>1.063,38</b>	<b>1.223,47</b>
		m3/day	14.450,42	50.357,97	68.469,78	91.876,37	105.708,14

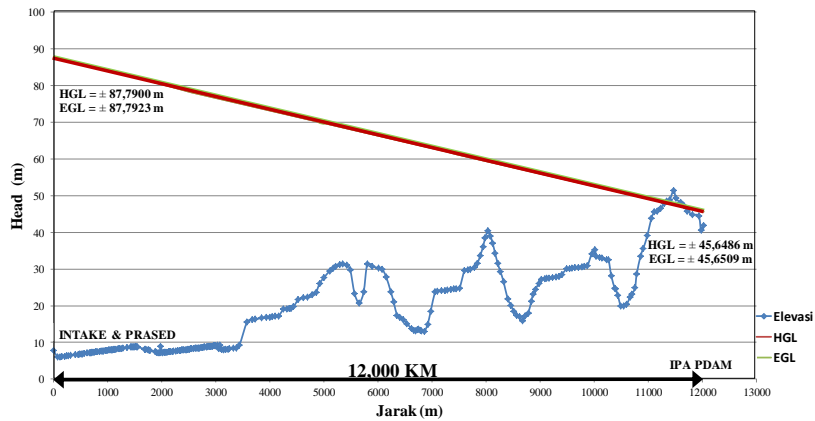
### Revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I Kota Prabumulih

Pada kondisi eksisting, sumber air baku berasal dari Sungai Lematang dengan kapasitas terpasang sebesar 60 liter/detik namun hanya mampu memproduksi sebesar 34 liter/detik. Selain itu, adanya pengaruh ekstrimitas debit pada zona hujan mooson secara signifikan tidak berpengaruh terhadap sensitifitas paket tretment SPAM sehingga tingkat kekeruhan air semakin tinggi (musim penghujan). Sehingga, diperlukan Revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I untuk meningkatkan kuantitas, kualitas dan kontinuitas air baku.

Berdasarkan simulasi perhitungan sistem transmisi eksisting pada intake Tanjung Dalam I, dapat diketahui bahwa kapasitas air baku yang sampai ke IPA hanya sebesar 34 l/detik (dari kapasitas terpasang 60 liter/detik). Kehilangan energi pada saat transmisi air baku terlihat pada **Gambar 3**.

Adanya permasalahan eksisting pada SPAM Tanjung Dalam I ini, dimungkinkan juga dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya :

- Adanya degradasi transmisi air baku, menyebabkan air baku hanya dapat diolah 32 liter/detik, dari kapasitas terpasang 60 liter/detik.
- Pengaruh faktor usia pipa dan tingkat pemakaian pompa yang telah mencapai 21 tahun lebih, sehingga head pompa dan kekasaran pipa menurun.
- Terjadinya degradasi fungsi prasedimentasi akibat terjadinya peningkatan kekeruhan air.
- Tingkat kekeruhan air yang relatif tinggi, terutama pada musim penghujan.



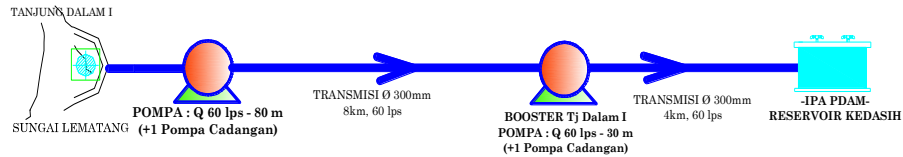
**Gambar 3.** Hubungan antara head (EGL dan HGL) dan jarak Intake ke IPA PDAM

Secara umum, revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I, dapat dilakukan dengan cara revitalisasi transmisi air baku dan revitalisasi prasedimentasi. Adapun revitalisasi transmisi air baku dapat dilaksanakan dengan dua alternatif yaitu dengan penambahan booster pada jarak 8 km dari lokasi intake atau dengan penambahan pompa yang dipasang paralel (Q 60 liter/detik). Sedangkan untuk revitalisasi prasedimentasi dapat dilakukan dengan cara menurunkan kapasitas produksi air pada musim hujan yaitu menggunakan penjepit debit; dan dengan perbaikan Instalasi Prased yaitu penambahan kompartemen prasedimentasi.

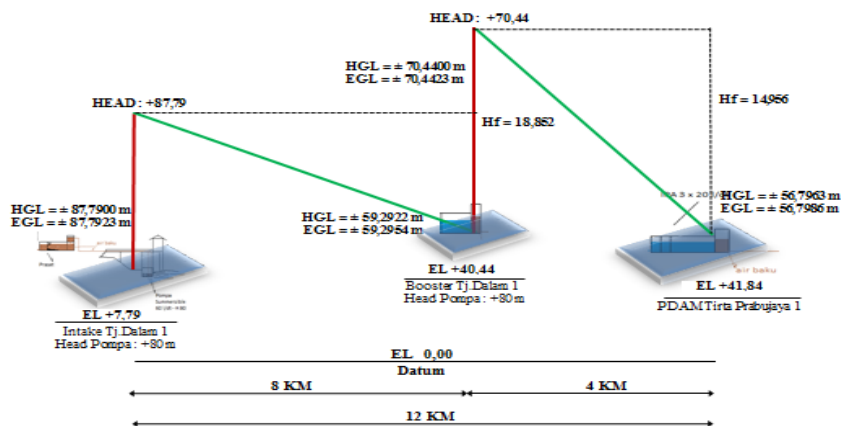
**a. Revitalisasi Transmisi Air Baku**

Secara garis besar terdapat beberapa alternatif solusi sesuai dengan simulasi analisis sistem transmisi untuk mendapatkan kapasitas debit maksimal (60 liter/detik) yaitu :

1. **Alternatif 1** : Revitalisasi dengan penambahan Booster (diantara intake dan IPA, pada jarak 8 km dari Intake) dengan pompa 60lps - head 30m. Adapun skema revitalisasinya dapat dilihat pada **Gambar 4**, sedangkan profil hidrolis dapat dilihat pada **Gambar 5**.



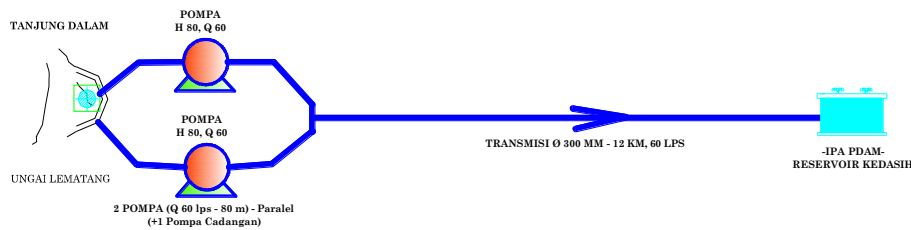
**Gambar 4.** Skema Alternatif Revitalisasi dengan Penambahan Booster (Alternatif 1)



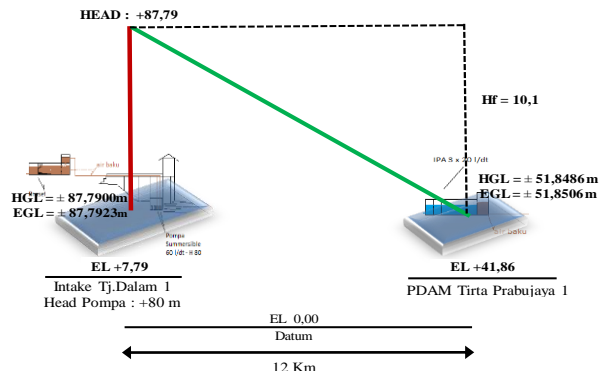
**Gambar 5.** Profil Hidrolis Sistem Transmisi (Alternatif 1)

Berdasarkan hasil simulasi sistem transmisi, maka didapatkan sisa tekan adalah sebesar 14,956 m, yang dilakukan dengan 2 kali pemompaan.

2. **Alternatif 2** : Revitalisasi dengan Pompa diperkuat, yaitu penambahan pompa transmisi karakteristik sama (pompa 60 lps – head 80 m) yang dipasang paralel. Adapun skema revitalisasinya dapat dilihat pada **Gambar 6**, sedangkan profil hidrolis dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 6.** Skema Alternatif Revitalisasi dengan Pompa Diperkuat (Alternatif 2)



**Gambar 7.** Profil Hidrolis Sistem Transmisi (Alternatif 2)

Berdasarkan hasil simulasi sistem transmisi, jika pompa diperkuat tanpa adanya penggantian pipa, maka dapat menyebabkan pecahnya pipa. Sehingga alternatif penambahan pompa yang dipasang paralel ini, juga memerlukan penggantian beberapa segmen pipa pada jalur transmisi. Adapun segmen pipa yang perlu diganti adalah pada jarak 5-6 km; 7,5-8,5 km; 10-12 km) dari Intake. Sisa tekan yang dihasilkan adalah sebesar 10,1 m, yang dilakukan dengan 1 kali pemompaan.

Secara umum, perbandingan revitalisasi transmisi air baku ini, dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3 .** Perbandingan Alternatif Revitalisasi Dengan Peningkatan Kapasitas Transmisi

No	Alternatif Revitalisasi	Keuntungan	Kerugian
1.	Penambahan Booster (1 pompa + 1 cadangan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebih Aman terhadap resiko kebocoran / pipa pecah akibat tekanan yang meningkat.</li> <li>Umur rencana akan lebih panjang (awet)</li> <li>Kapasitas debit lebih mudah ditingkatkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya pengoperasian akan lebih besar.</li> <li>Jika terjadi kebocoran, maka kontinuitas pelayanan akan terganggu.</li> <li>Perkiraan biaya pembangunan booster sekitar Rp. 1,1 Milyar.</li> </ul>
2.	Pompa diperkuat, ditambah pompa (2 pompa paralel +1 cadangan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebih Mudah dalam Pemeliharaan</li> <li>Kehilangan air dapat diminimalisasi</li> <li>Pengaliran dapat dialirkan 24 jam dengan sistem paralel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debit meningkat, tekanan meningkat bisa menyebabkan pipa bocor.</li> <li>Diperlukan pergantian pipa pada jarak (pada jarak 5-6km; 7,5-8,5 km; 10-12km dari Intake)</li> <li>Biaya penggantian pipa lebih besar &amp; mahal, diperkirakan sekitar Rp. 1,9 Milyar</li> </ul>

Dari segi teknis, alternatif 1 yaitu dengan penambahan booster akan lebih menguntungkan karena lebih aman dari resiko pecahnya pipa dan kapasitas debit akan lebih mudah ditingkatkan. Selain itu, kalkulasi biaya awal penambahan booster relatif lebih murah dibandingkan dengan penggantian pipa baru PVC sekitar 3,5 km dan adanya resiko pecahnya pipa.

#### b. Revitalisasi Prasedimentasi

Tingginya tingkat kekeruhan air terutama pada musim penghujan akibat pengaruh ekstrimitas debit pada wilayah perairan sungai lematang, menyebabkan paket treatment IPA tidak respon terhadap perubahan kualitas air. Sehingga diperlukan upaya revitalisasi prasedimentasi diantara, dengan :

1. Menurunkan kapasitas produksi air terutama pada musim hujan yaitu dengan cara menggunakan penjepit debit pada paket treatment instalasi prasedimentasi.
2. Perbaiki Instalasi Prased yaitu dengan penambahan kompartemen prasedimentasi.



Adapun alternatif yang paling baik untuk revitalisasi prasedimentasi ini adalah dengan penambahan kompartemen prasedimentasi. Secara umum desain prasedimentasi yang sesuai pada lokasi Tanjung Dalam I adalah prasedimentasi tipe I dengan *plate settler*.

### Skenario Realisasi SPAM Kota Prabumulih

Pada kondisi eksisting, sumber air baku berasal dari Sungai Lematang dengan kapasitas sebesar 60 liter/detik (namun hanya memproduksi sebesar 32 liter/detik) menggunakan sistem IPA Tanjung Dalam I. Namun, untuk memenuhi laju permintaan dan meningkatkan pelayanan air minum, maka pemerintah Kota Prabumulih melalui PDAM Tirta Prabujaya membangun sistem IPA Tanjung Dalam II (2x60 liter/detik) pada 2012, dan pada 2013, sedang dilakukan pembangunan sistem IPA Payuputat (3x50 liter/detik). Diharapkan dengan adanya pembangunan sistem IPA Tanjung Dalam II dan Payuputat ini dapat menjawab konstrain akan pemenuhan kebutuhan air di kota Prabumulih.

Pada Rencana Induk Pengembangan SPAM jangka pendek Kota Prabumulih, perlu dilakukan Revitalisasi Intake Tanjung Dalam I dan juga respon teknologi dengan penambahan kompartemen prasedimentasi untuk memperbaiki kualitas produksi air yang diolah PDAM Kota Prabumulih. Pada Revitalisasi Tanjung Dalam I, kapasitas Intake dapat dioptimalisasi menjadi 60 liter/detik. Peningkatan kapasitas transmisi air baku dapat dilakukan dengan penambahan booster pada jalur transmisi. Adapun skenario pengembangan RIP-SPAM Kota Prabumulih untuk jangka pendek MDGs 2015 dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Skenario Realisasi SPAM Kota Prabumulih – Target MDGs 2015

No	Kebutuhan Air	Unit	Skenario				
			2011	2012	2013	2014	2015
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	<b>158.304</b>	<b>162.540</b>	<b>166.890</b>	<b>171.356</b>	<b>175.942</b>
	Persentase Pelayanan	%	18%	20%	30%	55,70%	71,25%
	Penduduk Terlayani	Jiwa	28.495	32.508	50.067	77.110	123.159
	Jumlah SR	RT	5.699	6.502	10.013	15.422	24.632
	Tingkat Kehilangan Air	%	35%	35%	35%	30%	25%
2	Kebutuhan Air Baku						
	Kehilangan Air	l/det	24,78	29,67	41,64	51,34	65,42
	Kebutuhan Total	l/det	70,79	84,77	118,96	171,15	261,68
	Kebutuhan Rata-rata	l/det	<b>95,57</b>	<b>114,44</b>	<b>160,60</b>	<b>222,49</b>	<b>327,10</b>
	Kebutuhan Maksimum	l/det	105,13	125,89	176,66	244,74	359,81
	Kebutuhan Jam Puncak	l/det	167,25	200,27	281,05	389,36	572,43
3	Sumber Air Baku						
	SPAM Tanjung Dalam I	l/det	60	60	60	60	60
	SPAM Tanjung Dalam II	l/det	0	0	60	120	120
	SPAM Payuputat	l/det	0	0	0	75	150
	Pengembangan Payuputat (2x75 lps)	l/det	0	0	0	0	0
	<b>Total Ketersediaan Air</b>	<b>l/det</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>255</b>	<b>330</b>
<b>Defisit / Surplus</b>	<b>l/det</b>	<b>-35,572</b>	<b>-53,352</b>	<b>-39,317</b>	<b>32,759</b>	<b>2,896</b>	

### KESIMPULAN

Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (RIP-SPAM) merupakan suatu rencana jangka panjang (15-20 tahun) yang merupakan bagian atau tahap awal dari perencanaan air minum jaringan perpipaan dan bukan jaringan perpipaan berdasarkan proyeksi kebutuhan air minum pada satu periode yang dibagi dalam beberapa tahapan. RIP-SPAM Kota Prabumulih jangka pendek merupakan strategi perencanaan sumber air baku dan pengembangan SPAM Kota Prabumulih yang adaptif terhadap perubahan iklim yang dipengaruhi tipe hujan mooson dan equatorial.

Arahan RIP-SPAM Kota Prabumulih untuk jangka pendek dilakukan dengan revitalisasi SPAM Tanjung Dalam I yaitu dengan revitalisasi transmisi air baku dan penambahan kompartemen prasedimentasi. Alternatif revitalisasi transmisi air baku terbaik dari segi teknis adalah dengan penambahan booster pada jarak 8 km dari lokasi intake. Sedangkan untuk menjamin kualitas air, diperlukan revitalisasi prasedimentasi dengan penambahan kompartemen prasedimentasi sehingga kapasitas treatment IPA akan lebih respon terhadap perubahan iklim akibat adanya pengaruh ekstrimitas debit dan konversi lahan pada wilayah Prabumulih.

Dengan adanya revitalisasi SPAM Tanjung Dalam ini, maka akan tercapai target RIP-SPAM jangka pendek MDGs 2015 yakni 70 % terhadap akses aman air minum penduduk di Kota Prabumulih. Berdasarkan skenario pengembangan SPAM, Kota Prabumulih akan terlayani sebesar 71,25% (melebihi target MDGs).

### Daftar Pustaka

- Akinol, Ol Aniyi., Atunde Ol A., Babatola E.B., O Ayoade., 2013. *Demand for Potable Water in Ilaje Local Government Area Ondo State, Nigeria*. Journal of Environment and Earth Science Vol. 3 No.1. Ilesha, Osun State. Nigeria
- Arwin, 1977. *Rencana Sistem, Pengolahan Air Minum dan Air Buangan Kota Utara Gorontalo*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Indonesia.
- , 2009. *Iklm, Konversi Lahan dan Ancaman Banjir & Kekeringan di Kawasan Terbangun di Indonesia*-Pidato Guru Besar Majelis GB –ITB , 27 Febuari 2009
- , 2009. *Tren Global Pembangunan Infrastruktur Sumber Daya Air yang Berkelanjutan*. Makalah disajikan dalam Diskusi Pakar Perumusan Kebijakan Eco-Efficient Water Infrastructure Indonesia, Direktorat Pengairan dan Irigasi-Bappenas, Jakarta. 17 Des 2009.
- Bradley, J. David., Bartram, K. Jamie., 2013. *Monitoring, Concepts and Strategy Domestic Water and Sanitation as Water Security*.<http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/371/2002/201204>
- Fitria, Laili., 2012. *Kajian Strategis Pengembangan SPAM Kota Pontianak (RIP-SPAM) Dalam Rangka Pencapaian Target MDGs 2015*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Indonesia.
- Frederick N.-F. Chou., ChiaWen Wu., 2011. *Reducing the impacts of flood-induced reservoir turbidity on a regional water supply system*. International Journal of Water Resources Vol 33;146–157
- Howard, G., Charles, K., Pond, K., Brookshaw A., Hossain R., dan Bartram J., 2010. *Securing 2020 Vision for 2030: Climate Change and Ensuring Resilience in Water and Sanitation Services*. Journal of Water and Climate Change. IWA Publishing. United States.
- Kimwaga, Richard., Nobert, Joel., Kongo, Victor., Ngwisa, Mpembe., 2013. *Meeting the water and sanitation MDGs: a study of human resource development requirements in Tanzania*. International Journal of Water Policy Vol 15; 61–78
- Menteri Pekerjaan Umum RI, 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18 tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM*. Indonesia.
- O.B Akpor., M.Muchie., 2011. *Challenges in Meeting the MDGs: The Nigerian Drinking Water Supply and Distribution Sector*. Journal of Environmental Science and Technology 4 (5) ; 480-489
- Onda, Kyle., LoBuglio, Joe., Bartram, Jamie., 2012. *Global Access to Safe Water: Accounting for Water Quality and the Resulting Impact on MDG Progress*. International Journal of Environmental Research and Public Health Vol 9; 880-894
- Pemerintah Kota Prabumulih, 2012. *Rencana Tata Ruang Kota Prabumulih Tahun 2012 – 2032*. Prabumulih, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Peniwati, Kirti., Brenner, Werner., 2008. *Multi-decisions rating model: Establishing rescue policies for Regional Drinking Water Companies (PDAMs) in Indonesia*. European Journal of Operational Research Vol 186 ; 1127–1136
- Ramos, H. M., Mello, M., dan De, P. K., 2010. *Clean Power in Water Supply Systems as A Sustainable Solution: from Planning to Practical Implementation*. Journal of Water Science & Technology: Water Supply, Vol. 10 No. 1. IWA Publishing. United States.
- Shanty, Debby., 2011. *Kajian Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Oleh UPTD-AM Menuju PDAM (Studi Kasus Kota Parigi)*. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya. Indonesia.
- Tamin, 2007. *Kebijakan Strategis Pengembangan Air Minum Di Kawasan Andalan Kasus Jagodetabek*. Direktorat Pengembangan Air Minum, Dirjen Cipta Karya-Departemen PU.