

# PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN TUREN.

Moh. Abdullah Ali

PT. Saka Graha Indonesia

## ABSTRACT

The population growth and district expansion needs supplying of clean water to fulfill the basic requirements for the citizens, even from the quantity and quality. The distribution network system in that area using gravitation with heterogen pipe. The control to debit and pressure used as parameter the operation of network service to the customer needs of clean water.

Existing ( 2008 ) the population was 50237 people, with the growth average on 0,2 persen each year. The needs of clean water at 23,8 lt/dt at the top of condition on the 60 persen service level. From the analyst known that for the population at 2019 wich accounted by Geometric methode was at 65,344 people. The clean water needs 106,4 lt/dt at the top of condition on 80 persen service level.

The plan for developing distribution network system, network simplication to minimize of over network and to decrease the reducer cause of pipe curve at the existing network. The network pipe at Turen area needs increasing pipe on the existing condition 255 pipes with increasing to be 300 pipes. Node from the existing condition 251 node with increasing to be 287 node. The result of software WaterNet simulation is the dimension of network pipe for 2019. The dimension of distribution pipe network before developing from the resouce to the customer are 250 mm, 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, 63 mm, and 40 mm. While the dimension of distribution pipe network after developing are 355 mm, 315 mm, 250 mm, 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, 63 mm, and 40 mm.

Keyword : Network pipe system, Water needs, Developing

## PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk sangat berpengaruh terhadap perkembangan suatu wilayah. Berdasarkan data perkembangan penduduk bahwa laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Turen rata – rata sebesar 0,2 persen tiap tahunnya. Tingkat pertumbuhan penduduk ini dijadikan acuan untuk merencanakan pengembangan jaringan pipa.

Pemasangan jaringan air bersih PDAM Unit Kecamatan Turen untuk melayani kebutuhan air bersih yang mencakup 6 daerah layanan, jumlah pelanggan mencapai 1809 sambungan dengan tingkat pelayanan sebesar 60 persen.

Potensi sumber daya alam mata air Umbulrejo yang mencapai 325 liter/ detik dengan pendistribusian ke PDAM unit Turen sebesar 140 lt/dt dan debit pengambilan yang hanya 21.72 lt/dt saja menyisakan debit 118.28 lt/dt. Ketersediaan potensi sumber yang berlimpah maka PDAM merencanakan

Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih sampai tahun 2019 dengan target pengembangan ke Desa Tanggung dan Tawangrejeni dengan peningkatan pelayanan sebesar 80 % kepada pelanggan..

## METODELOGI PENELITIAN

### Kondisi Wilayah Studi

Kecamatan Turen terletak antara 112,00° - 141° ,38.52" Bujur Timur dan 8°,00" – 9°,48.33" Lintang Selatan. Kondisi topografi sebagian besar merupakan dataran dengan ketinggian ± 300 – 460 Meter diatas permukaan laut, dengan kemiringan kurang dari 15 % dan datar 85 % dengan luas wilayah ± 10914Ha dan dilalui oleh jalan arteri primer; (jalan Negara) yang menghubungkan kota Malang – Lumajang – Jember.

## Potensi Sumber Air

Berdasarkan perencanaan pengembangan air bersih PDAM Unit Kecamatan Turen, ketersediaan air bersih yang ada adalah :

**Tabel 1. Sumber Air Bersih**

Air Baku	Elevasi	Kapasitas	Keterangan
Mata air Umbulrejo	+ 476	325 lt/dt	Tahun 2008

Sumber : Perencanaan dan Pengembangan Air Bersih PDAM Kecamatan Turen

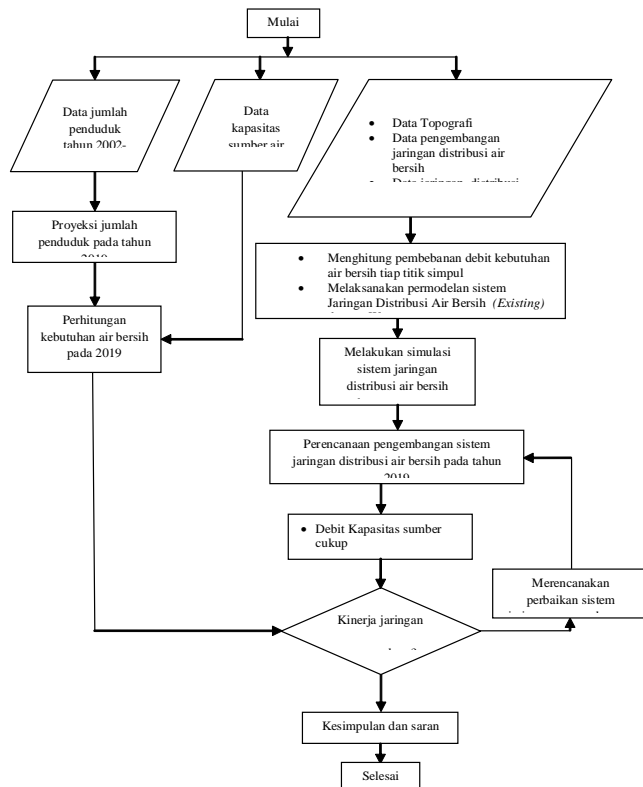
## Jumlah Penduduk

Menurut data dari kantor Kecamatan Turen, jumlah penduduk di 6 desa yang menjadi daerah studi

pada tahun 2008 sebesar 50237 jiwa dengan rata – rata pertumbuhan penduduk 0,2 persen.

## Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih

1. Proyeksi pertumbuhan penduduk daerah jaringan pipa dengan menggunakan metode geometrik bunga berganda.
2. Proyeksi kebutuhan air bersih daerah kajian.
3. Perencanaan pengembangan daerah layanan sistem jaringan pipa distribusi air bersih di Kecamatan Turen.
4. Evaluasi pengembangan daerah layanan sistem jaringan pipa distribusi air bersih di Kecamatan Turen dengan menggunakan bantuan program komputer Waternet



**Gambar 1. Alur Penyelesaian Skripsi**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

**Tabel 1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk ( Metode Geometrik**

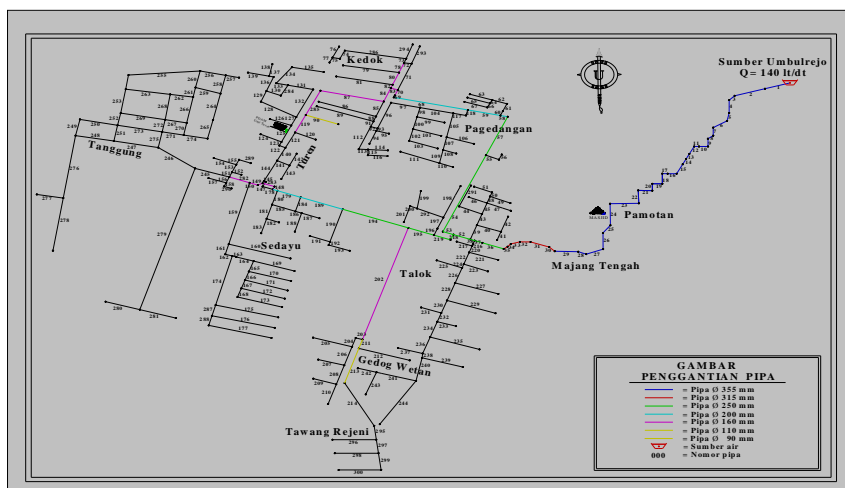
Desa	Jumlah penduduk ( jiwa )										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Turen	13617	13658	13699	13740	13781	13822	13864	13905	13947	13989	14030
Pagedangan	9152	9171	9189	9207	9226	9244	9263	9281	9300	9318	9337
Talok	9192	9211	9229	9248	9266	9285	9303	9322	9340	9359	9378
Sedayu	4698	4702	4707	4712	4717	4721	4726	4731	4735	4740	4745
Gedog wetan	7910	7933	7957	7981	8005	8029	8053	8077	8101	8126	8150
Kedok	5780	5786	5791	5797	5803	5809	5815	5820	5826	5832	5838
Tanggung <sup>7)</sup>	6758	6772	6786	6799	6813	6826	6840	6854	6867	6881	6895
Tawangrejeni <sup>7)</sup>	6834	6847	6861	6875	6888	6902	6916	6930	6944	6958	6971
<b>Jumlah</b>	<b>63941</b>	<b>64080</b>	<b>64219</b>	<b>64359</b>	<b>64499</b>	<b>64638</b>	<b>64780</b>	<b>64920</b>	<b>65060</b>	<b>65203</b>	<b>65344</b>

**Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih**

No.	Uraian	Satuan	Tahun Proyeksi												
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
<b>A ASUMSI PERHITUNGAN</b>															
1	Penduduk yang dilayani														
a.	Sambungan Rumah Tangga	Jiwa	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
b.	Sambungan Hidran Umum	Jiwa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
2	Faktor Pemakaian Air														
a.	Harian maksimum		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
b.	Jam Puncak		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
3	Kebutuhan Non Domestik	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
4	Kehilangan Air	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
<b>B PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR</b>															
1	Jumlah Penduduk	Jiwa	50237	63941	64080	64219	64359	64499	64638	64780	64920	65060	65203	65344	
2	Proporsentase penduduk yang dilayani	%	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	60	60	
3	Jumlah penduduk yang dilayani	Jiwa	15071	19182	22428	22477	25744	25800	29087	29151	32460	32530	39122	39206	
4	Kebutuhan Air Domestik														
<b>I. Sambungan Rumah Tangga</b>															
a.	Pemakaian air domestik	lt/hr/ jiwa	100	100	100	130	130	130	130	130	130	130	130	130	
b.	Proporsentase pelayanan	%	60	60	60	60	60	65	70	70	75	75	80	80	
c.	Jumlah penduduk yang dilayani	Jiwa	9043	11509	13457	13486	15446	16770	20361	20406	24345	24398	31297	31365	
d.	Jumlah sambungan	Unit	1809	2302	2691	2697	3089	3354	4072	4081	4869	4880	6259	6273	
e.	Kebutuhan air	m <sup>3</sup> /hr	904.3	1150.9	1345.7	1753.2	2008.0	2180.1	2646.9	2652.7	3164.9	3171.7	4068.7	4077.5	
<b>II. Sambungan Hidran Umum</b>															
a.	Pemakaian air	lt/hr/ jiwa	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
b.	Proporsentase pelayanan	%	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	
c.	Jumlah penduduk yang dilayani	Jiwa	452	575	561	562	644	645	727	729	812	813	782	784	
d.	Jumlah sambungan	Unit	5	6	6	6	6	6	7	7	8	8	8	8	
e.	Kebutuhan air	m <sup>3</sup> /hr	13.6	17.3	16.8	16.9	19.3	19.3	21.8	21.8	24.3	24.4	23.5	23.5	
<b>III. Total Kebutuhan Air Domestik</b>															
		m <sup>3</sup> /hr	917.8	1168.2	1362.5	1770.0	2027.3	2199.4	2668.7	2674.6	3189.2	3196.1	4092.1	4101.0	
5	Kebutuhan Non Domestik	m <sup>3</sup> /hr	137.7	175.2	204.4	265.5	304.1	329.9	400.3	401.2	478.4	479.4	613.8	615.1	
6	Total Kebutuhan Air	m <sup>3</sup> /hr	1055.5	1343.4	1566.9	2035.5	2331.4	2529.3	3069.1	3075.8	3667.6	3675.5	4706.0	4716.1	
7	Kehilangan Air	m <sup>3</sup> /hr	316.7	403.0	470.1	610.7	699.4	758.8	920.7	922.7	1100.3	1102.6	1411.8	1414.8	
8	Kebutuhan Air Rata - rata	m <sup>3</sup> /hr	1372.2	1746.5	2036.9	2646.2	3030.8	3288.1	3989.8	3998.5	4767.8	4778.1	6117.7	6131.0	
		lt/dt	15.9	20.2	23.6	30.6	35.1	38.1	46.2	46.3	55.2	55.3	70.8	71.0	
9	Kebutuhan Harian Maksimum	m <sup>3</sup> /hr	1578.0	2008.4	2342.5	3043.1	3485.5	3781.3	4588.2	4598.3	5483.0	5494.8	7035.4	7050.6	
		lt/dt	18.3	23.2	27.1	35.2	40.3	43.8	53.1	53.2	63.5	63.6	81.4	81.6	
10	Kebutuhan Jam Puncak	m <sup>3</sup> /hr	2058.2	2619.7	3055.4	3969.3	4546.2	4932.2	5984.7	5997.8	7151.8	7167.2	9176.6	9196.5	
		lt/dt	23.8	30.3	35.4	45.9	52.6	57.1	69.3	69.4	82.8	83.0	106.2	106.4	

Sumber : Hasil perhitungan

Catatan : Perhitungan kebutuhan air tahun 2009 - 2019 sudah termasuk kebutuhan daerah pengembangan Tanggung dan Tawangrejeni



Gambar 2 . Jaringan pipa air bersih

#### Simulasi Pada Aliran Tetap (Konstan)

Proses simulasi dilakukan dengan 3 tahap dengan dibantu program

Water Net yaitu:

1. Tinjauan Hidrolis Jaringan Pipa existing Dengan Pembebanan ( $Q_r$ ).
2. Tinjauan Hidrolis Diameter Jaringan Pipa Debit Rata-Rata ( $Q_r$ ) Dengan Pembebanan Debit Maksimum ( $Q_{maks}$ ).
3. Tinjauan Hidrolis Diameter Jaringan Pipa Debit Maksimum ( $Q_{maks}$ ), Dengan Pembebanan Debit Jam Puncak ( $Q_{jam\ puncak}$ ).

Hasil yang didapatkan pada kondisi existing menggunakan pola konsumsi sebesar 23,8 lt/dt. Kebutuhan air untuk setiap saat tidak selalu sama sehingga simulasi jaringan pengembangan pada tahun proyeksi rencana pengembangan didapatkan kebutuhan air rerata sebesar 71 lt/dt, kebutuhan air maksimum sebesar 81,6 lt/dt dan kebutuhan air jam puncak sebesar 106,4 lt/dt, seperti terlihat psds gambar 2

Jaringan pipa dari sumber Umbulrejo memerlukan penambahan pipa dari kondisi existing 255 pipa dengan penambahan menjadi 300 pipa untuk pelayanan daerah pengembangan. Existing pipa yang digunakan PDAM Unit Kecamatan Turen 250 mm, 200 mm, 160 mm,

110 mm, 90 mm, 63 mm, dan 40 mm. Semua pipa tersebut ditanam didalam tanah. Perubahan dimensi pipa untuk memenuhi target pengembangan selama 10 tahun kedepan.

Dari hasil evaluasi pipa existing dan pipa hasil analisa pengembangan didapatkan 65 pipa yang harus diganti agar mendapatkan hasil sesuai rencana. Dimensi pipa untuk pengembangan yang digunakan adalah dimensi pipa hasil analisa dari pembebanan debit pada saat jam puncak menjadi 355 mm, 315 mm, 250 mm, 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, 63 mm, 40 mm.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kebutuhan air di Kecamatan Turen pada tahun 2008, kebutuhan air rata-rata sebesar **15,9** lt/dt, kebutuhan harian maksimum sebesar **18,3** lt/dt, dan kebutuhan jam puncak sebesar **23,8** lt/dt.
2. Kebutuhan air di Kecamatan Turen pada tahun 2019, kebutuhan air rata-rata sebesar **71** lt/dt, kebutuhan harian maksimum sebesar **81,6** lt/dt, dan kebutuhan jam puncak sebesar **106,4** lt/dt.

Tingkat pelayanan PDAM Kecamatan Turen sebesar **80%**.

3. Jaringan air bersih yang telah ada masih mampu melayani sampai tahun 2019 hanya ada beberapa pipa yang perlu dirubah dimensinya. Dalam pengembangan ada penambahan titik simpul pelayanan sehingga diperlukan penambahan jaringan baru sebanyak 45 pipa, lihat tabel 4.3. Pipa yang digunakan PDAM Unit Kecamatan Turen sebelum terjadi perubahan adalah **250 mm, 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, 63 mm, dan 40 mm**. Sedangkan untuk pengembangan, dimensi pipa yang digunakan adalah dimensi pipa hasil analisa dari pembebanan debit pada saat jam puncak yaitu **355 mm, 315 mm, 250 mm, 200 mm, 160 mm, 110 mm, 90 mm, 63 mm, dan 40 mm**. Jumlah pipa yang harus diganti pada kondisi pengembangan tahun 2019 sebanyak **65** pipa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Triatmojo, Bambang, 1985, *Hidrolika II*, Beta off set, Yogyakarta.
- Zubaidi, Sulkhan. 2007, "*Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Pada Kecamatan Pesantren Kota Kediri*" Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
- Zahid, Winda, 2009, "*Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Pada Kecamatan Pelahari Kabupaten Tanah Laut Kal-Sel*" Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.