

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum

Air merupakan kebutuhan pokok semua makhluk hidup yang tidak dapat tergantikan dengan zat apapun. Akan tetapi tidak semua air dapat dikonsumsi manusia, air bersih merupakan zat yang dibutuhkan dan dapat dikonsumsi manusia. PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo merupakan perusahaan daerah yang menyediakan kebutuhan air bersih bagi masyarakat. Sampai saat ini PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo telah melayani 12 Kecamatan di Kabupaten Sukoharjo dengan total pelanggan 23.279 pelanggan, dalam pengelolaannya PDAM Tirta Makmur mempunyai beberapa tempat pengelolaan air atau *Water Treatment Process* (WTP) yang berlokasi di Pondok Kecamatan Grogol dengan kapasitas 25 lt/detik, Desa Talangan Kecamatan Tawang Sari dengan kapasitas 30 lt/detik serta Desa Gupit dengan kapasitas terpasang 20 lt/detik. Dengan total produksi air rata – rata 5.507.000 M³ per tahun,

4.2 Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM)

PDAM merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah yang bergerak dalam bidang penyediaan dan pengelolaan air bersih bagi masyarakat. Sesuai yang tercantum dalam UUD 1945 pasal 33 disebutkan bahwa “ Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh negara dan digunakan sebesar – besarnya bagi kemakuran rakyat”.

Pasal tersebut merupakan landasan dasar menentukan pengelolaan dan pemakaian sumberdaya alam, termasuk air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai bentuk perwujudannya, penyedia air bersih dikelola oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). PDAM diberi wewenang untuk mengelola dan menyediakan air minum yang baik untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

4.3 Dasar Hukum PDAM

1. Dasar Hukum Pendirian

- a. SKB Menteri Dalam Negeri dan Menteri Pekerjaan Umum Nomor .03 tahun 1984 dan Nomor 261/KPTS/1984 tentang BPAM.
- b. Tiga Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Sukoharjo Nomor .27 Tahun 1990, Nomor.06 Tahun 2004, dan Nomor 20 Tahun 2007 tentang PDAM Kabupaten Sukoharjo.

2. Dasar Pelayanan dan Pengelolaan

- a. Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/20/M.PAN/04/2006 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Pelayanan Publik
- b. Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 63/KEP/M.PAN.7/2003 tentang Pedoman Umum Penyelenggaraan Pelayanan Publik.
- c. Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor : KEP/25/M.PAN/2/2004 tentang Pedoman Umum Penyusunan Indeks Kepuasan Masyarakat Unit Pelayanan Instansi Pemerintah

- d. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 2 Tahun 2007 tentang Organisasi dan Kepegawaian Perusahaan Air Minum Daerah
- e. Keputusan Menteri Dalam Negara Otonomi Daerah Nomor 8 Tahun 200 tentang Pedoman Akuntansi Perusahaan Daerah Air Minum.
- f. Peraturan Daerah Kabupaten Sukoharjo Nomor 20 Tahun 2007 tentang Perusahaan Daerah Air Minum (Lembaran Daerah Nomor: 151 Tahun 2007).
- g. Keputusan Direktur PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo Nomor : 061.1/KPTS/690.74/11/0/2016 Tahun 2016 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo.

4.4 Sejarah PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo adalah merupakan salah satu Badan Usaha Milik Pemerintah Daerah Kabupaten Sukoharjo yang didirikan berdasarkan Peraturan Daerah (Perda) Nomor 27 tahun 1990 tanggal 29 Desember 1990 tentang Pendirian Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Daerah Tingkat II Sukoharjo, kemudian ditinjau kembali Peraturan Daerah Kabupaten Sukoharjo Nomor 6 tahun 2004 tentang Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Sukoharjo, dan terakhir telah diperbarui dengan Peraturan Daerah Nomor 20 tahun 2007 tentang Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Sukoharjo.

4.5 Visi dan Misi PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo

PDAM Sukoharjo telah merencanakan secara jelas visi, misi, dan strategi dalam pengelolaan perusahaannya di sebuah *corporate plan*. Visi, misi, dan strategi dalam pengelolaan PDAM tersusun dalam sebuah perencanaan perusahaan (*corporate plan*). Rumusan strategi yang dikembangkan PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo dilandasi oleh:

1. Visi yang ingin diwujudkan PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo adalah: “*Menjadi Perusahaan Sehat Berwawasan Lingkungan*”
2. Misi PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo adalah :
 - a. Mewujudkan kinerja perusahaan yang sehat.
 - b. Mewujudkan pelayanan prima dalam penyediaan air bersih guna mewujudkan masyarakat yang sehat.
 - c. Meningkatkan profesionalisme sumber daya manusia (SDM).
 - d. Meningkatkan kesejahteraan karyawan dengan memperhatikan tingkat kemampuan perusahaan.
 - e. Melestarikan sumber air.
 - f. Menjalankan bisnis perusahaan dengan menerapkan prinsip *Good Corporate Governance (GCG)*.

Tujuan didirikan PDAM Tirta Makmur adalah memberikan pelayanan air minum bagi seluruh masyarakat secara adil dan merata serta terus menerus yang memenuhi syarat kesehatan.

Untuk mencapai tujuan tersebut dan dalam rangka penyesuaian dengan ketentuan-ketentuan baru dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri

Nomor 23 Tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada PDAM, Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 2 Tahun 2007 tentang Organisasi dan Kepegawaian PDAM, dan Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4578, maka melalui Peraturan Daerah ini dimaksudkan untuk meninjau kembali Peraturan Daerah Kabupaten Sukoharjo Nomor 6 Tahun 2004 tentang Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Sukoharjo.

4.6 Tugas Pokok PDAM

PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo mempunyai tugas pokok menyediakan air minum kepada masyarakat dalam rangka menunjang kesehatan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Dalam rangka menyelenggarakan tugas pokok sebagaimana yang dimaksud dalam Keputusan Direktur PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo dalam pasal 3 mempunyai fungsi :

1. Mengusahakan pengadaan/penyediaan air minum sesuai dengan program pembangunan Pemerintah Daerah.
2. Membangun, mengelola dan memelihara instalasi penjernihan serta sumber air baku dan penyiapan air.
3. Membangun dan memelihara sistem pengadaan air minum anatra lain : hidran umum, terminal air dan tangki air.

4. Memasang dan memelihara pipa – pipa induk dan distribusi berikut fasilitas lainnya.
5. Mengatur serta mengawasi distribusi dan pemakaian air minum.
6. Melakukan survai dan pengumpulan data untuk bahan penyusunan tarif air minum.
7. Melayani permintaan sambungan air minum dari dan untuk masyarakat, perusahaan, perumahan, hotel dan lain – lainnya.
8. Melakukan pencatatan meter air terhadap para pelanggan air minum.
9. Menagih uang langganan air minum dan penghasilan lainnya sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.
10. Mengambil tindakan terhadap pemakai air minum yang tidak sah.
11. Menyediakan air minum dalam rangka membantu memenuhi kebutuhan masyarakat.
12. Meningkatkan mutu ketrampilan, dan kesejahteraan pegawai dalam pembentukan tenaga kerja terampil dan pengembangan karier untuk meningkatkan pelayanan umum.
13. Menjalankan usaha – usaha lain yang berkaitan dengan penyediaan air sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

4.7 Kebutuhan Air

Sumber air baku untuk proses distribusi air bersih PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo adalah dari air permukaan, sumber air sedangkan untuk distribusinya menggunakan sistem pompa. Jumlah

kebutuhan air PDAM dipengaruhi oleh jumlah pelanggan berdasarkan jenisnya, volume distribusi air terjual dan juga kehilangan air. Parameter tersebut merupakan parameter terkait yang diperlukan untuk melakukan perhitungan prediksi kebutuhan air.

Salain itu faktor alam seperti musim kemarau atau musim penghujan juga mempengaruhi kebutuhan air. Akan tetapi saat ini faktor yang cukup mempengaruhi kebutuhan air PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo guna memenuhi kebutuhan distribusi air bersih untuk masyarakat adalah faktor kehilangan air yang mencapai 30% dari total produksi air PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo.

4.8 Faslilitas

1. Kualitas Air PDAM

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah ada, disimpulkan bahwa :Dari uji fisika maka air sampel sudah memenuhi sebagai air bersih sedangkan dari uji kimia ada beberapa sampel yang tidak memenuhi standar kualitas air bersih.

2. Kuantitas Air PDAM

Kuantitas air yang dimaksud adalah besarnya debit air yang keluar dari kran masing-masing pengguna air bersih PDAM. Melalui data teknis kita biasa mengambil keterangan tentang kuantitas yang tertahankan oleh PDAM. Unsur yang berpengaruh penting dalam data teknis mengenai kuantitas air PDAM yaitu persentase air yang tidak

dipertanggungjawabkan, persentase air yang dipertanggungjawabkan, efektivitas kemampuan mesin produksi maupun distribusi.

3. Kontinuitas Air PDAM

Hasil konsultasi dengan Kabag Humas PDAM Tirta Makmur Sukoharjo yaitu:

Distribusi air dibuka selama 24 jam, akan tetapi akan ditutup apabila ada perbaikan, gangguan pada pipa dan rutinitas membersihkan pipa. Perbaikan-perbaikan pipa berupa :

PDAM Sukoharjo memperbaiki pipa-pipa pelanggan, perbulan perbaikan-perbaikannya yaitu :

- a. Perbaikan pipa $\frac{3}{4}$ inch berlangsung selama 5 menit langsung di tempat. Perbaikan tersebut selama sebulan ada 10 perbaikan di 1 tempat.
- b. Perbaikan pipa 2 inch langsung di tempat. Perbaikan tersebut selama sebulan ada 5 perbaikan di 1 tempat.
- c. Perbaikan pipa 4 inch langsung di tempat. Perbaikan tersebut selama sebulan ada 2 perbaikan di 1 tempat.
- d. Perbaikan pipa 2 inch berlangsung selama 1 jam langsung di tempat. Perbaikan tersebut selama sebulan ada 5 perbaikan.
- e. Pengurasan reservoir dilakukan per 1,5 bulan pada siang hari selama 3 jam mulai dari jam 10 pagi sampai jam 13 siang.
- f. Pembersihan pipa primer dilakukan satu bulan sekali.

- g. PDAM melakukan *wash out*. Satu proses *wash out* dilakukan selama 3 jam terjadi di malam hari. Kegiatan ini dimulai dari jam 20.00 sampai jam 24.00.

4. Layanan

- a. Pemasangan sambungan baru tepat waktu sesuai jadwal yang dijanjikan
- b. Air yang disalurkan sudah terjamin jumlah dan tekanan yang cukup
- c. Air yang disalurkan sudah terjamin dalam 24 jam.
- d. Air yang disalurkan terjamin kualitasnya (tidak keruh).
- e. Petugas pembaca meter air telah melakukan tugasnya dengan tepat.
- f. Meter air yang rusak diperbaiki secepatnya.

4.9 Jumlah Pelanggan PDAM Tirta Makmur

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk di Kabupaten Sukoharjo yang semakin meningkat tiap tahunnya maka secara otomatis kebutuhan air bagi para masyarakat pun juga semakin meningkat, faktor inilah yang sangat mempengaruhi pertambahan jumlah pelanggan PDAM. Dari tahun ketahun jumlah pelanggan PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo selalu mengalami peningkatan yang positif, sampai dengan tahun 2016 jumlah pelanggan PDAM Tirta Makmur Kabupaten Sukoharjo terus mengalami peningkatan, rincian jumlah peningkatan pelanggan PDAM Kabupaten Sukoharjo tersaji dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Pelanggan PDAM Tirta Makmur Kab. Sukoharjo

PELANGGAN PDAM TIRTA MAKMUR 10 Th TERAKHIR

NO	TAHUN	SOSIAL KHUSUS	RUMAH TANGGA (Ribu)	INTASNSI PEMERINTAH	NIAGA	HIDRAN UMUM	TOTAL
1	2006	111	10878	98	458	51	11596
2	2007	120	11201	97	489	50	11957
3	2008	124	11259	93	431	48	11955
4	2009	148	11758	93	449	46	12494
5	2010	157	13883	103	455	44	14642
6	2011	172	16257	110	450	44	17033
7	2012	187	17186	111	473	43	18000
8	2013	198	18023	114	457	43	18835
9	2014	214	20165	122	458	43	21002
10	2015	227	21857	130	498	41	22753

4.10 Data Produksi dan Distribusi Air PDAM Tirta Makmur

Seiring dengan peningkatan jumlah pelanggan sampai tahun 2016 jumlah distribusi air PDAM Kabupaten Sukoharjo terus mengalami peningkatan selain itu jumlah produksi air pun juga terus mengalami peningkatan, faktor lain yang mempengaruhi produksi air yaitu kehilangan air pun juga mengalami pergerakan. Rincian jumlah distribusi dan produksi air bersih PDAM Kabupaten Sukoharjo tersaji dalam tabel berikut :

Tabel 4. 2 Data Distribusi dan Produksi Air PDAM Kab. Sukoharjo

PRODUKSI & DITRIBUSI AIR PDAM TIRTA MAKMUR 10 Th TERAKHIR

NO	TAHUN	TOTAL PENJUALAN M ³	KEHILANGAN AIR M ³	PRODUKSI AIR M ³
1	2006	2404619	1104088.45	3516224.568
2	2007	2832645	1136044.73	3977586.795
3	2008	2809547	1174054.33	4008465.541
4	2009	3273184	1111771.62	4392034.118
5	2010	3312856	1214220.13	4533124.277
6	2011	3451913	1331836.40	4792701.274
7	2012	3595771	1447515.00	5050366.572
8	2013	3694658	1760418.00	5464070.567
9	2014	4130327	1663713.00	5891629.104
10	2015	4474812	1773280.60	6248215.146

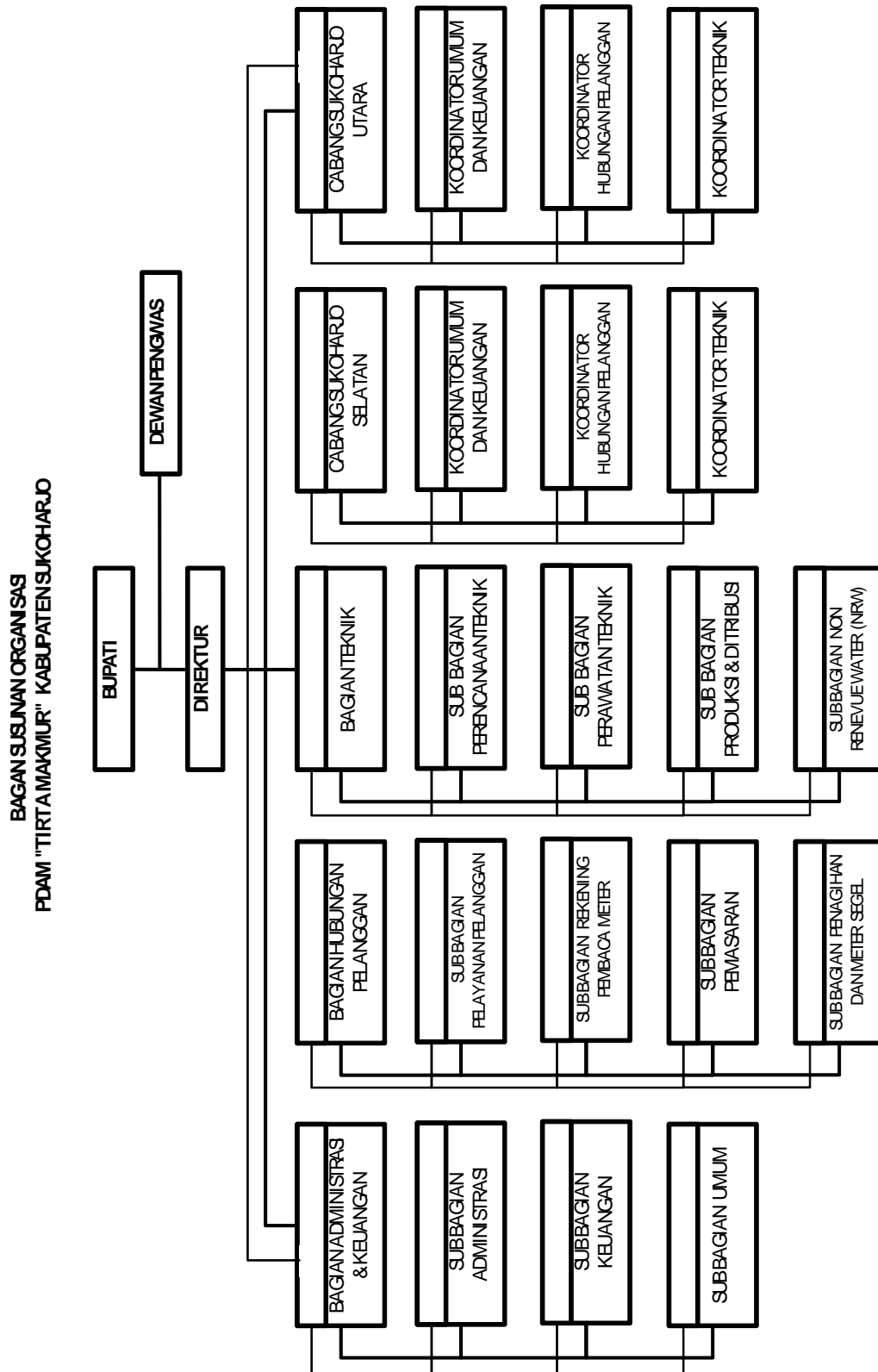
4.11 Wilayah Layanan PDAM Tirta Makmur

JUMLAH PENDUDUK, PELANGGAN KOTA & DESA, DAN JIWA TERLAYANI PDAM TIRTA MAKMUR KABUPATEN SUKOHARJO SAMPAI TAHUN 2015

NO	NAMA KECAMTAN	KATEGORI		JUMLAH PENDUDUK	JUMLAH PENDUDUK		PELANGGAN		JIWA TERLAYANI		PROSENTASE	
		KOTA	DESA		KOTA	DESA	KOTA	DESA	KOTA	DESA	KOTA	DESA
1	KEC. SUKOHARJO	10	-	87280	87280	0	2638		16862		19.32	
2	KEC. BULU	2	1	51666	21771	29895	78	27	468	162	2.15	0.54
3	KEC. GROGOL	12	-	108649	108649	0	10274		63650		58.58	
4	KEC. MOJOLABAN	5	-	82559	64783	17776	994		6340		9.79	
5	KEC. BENDOSARI	5	2	68981	47412	21569	264	421	1584	3184	3.34	14.76
6	KEC. POLOKARTO	3	3	75971	17767	58204	434	142	2604	1228	14.66	2.11
7	KEC. KARTASURA	11	-	95810	95810	0	3493		23004		24.01	
8	KEC. BAKI	3	-	55318	55318	0	1822		11712		21.17	
9	KEC. NGUTER	2	-	65076	21937	43139	159		954		4.35	
10	KEC. TAWANGSARI	2	3	59483	11666	47817	508	1473	3048	8838	26.13	18.48
11	KEC. WERU	-	-	67789	13277	54512						
12	KEC. GATAK	1	-	50899	23190	27709	18		108		0.47	
	Jumlah	56	9	869481	568860	300621	20682	2063	130334	13412	22.91	4.46
	Jmlh Pnddk Wil Pelayanan	56 Kt	9 Ds	424937	385340	44162	20682	2063	130334	13412	33.82	30.37

Tabel 4. 3 Data Wilayah Layanan PDAM Kabupaten Sukoharjo

4.12 Srtuktur Organisasi



Gambar 4. 1 Bagan Struktur Organisasi PDAM Kab. Sukoharjo

4.13 Perhitungan Prediksi Kebutuhan Air

Pada penelitian ini algoritma Regresi Linier Sederhana akan digunakan untuk melakukan prediksi jumlah pelanggan, jumlah volume penjualan dan jumlah volume kehilangan air, sedangkan algoritma Regresi Linier Berganda akan diterapkan untuk melakukan prediksi kebutuhan air. Untuk melakukan prediksi kebutuhan air ini sebelumnya harus dilakukan prediksi jumlah pelanggan, prediksi jumlah volume penjualan dan prediksi volume kehilangan air. Jumlah volume kebutuhan air ini akan ditentukan berdasarkan volume jumlah penjualan dan volume jumlah kehilangan air sebagai variabel bebas (x) sedangkan variabel terikat adalah jumlah volume kebutuhan air (y). Adapun langkah – langkah prediksi kebutuhan air adalah sebagai berikut :

4.13.1 Prediksi Jumlah Pelanggan

Prediksi jumlah pelanggan didapatkan berdasarkan jumlah pelanggan dari masing – masing kategori layanan pada tahun sebelumnya, dengan menggunakan algoritma Regresi Linier Sederhana. Variabel yang digunakan pada proses prediksi ini adalah periode tahun digunakan sebagai variabel bebas (x) sedangkan variabel terikat (y) pada proses prediksi ini adalah jumlah pelanggan pada setiap jenis layanannya di setiap periode waktu.

Adapun perhitungan prediksi jumlah pelanggan untuk setiap jenis layanannya adalah sebagai berikut :

1. Prediksi Jumlah Pelanggan Instansi Pemerintah

Tabel 4.4 Data Prediksi Jumlah Pelanggan Intasi Pemerintah 2016

Tahun	Periode (x)	Jumlah Pelanggan (y)	X ²	Y ²	X.Y
2006	1	98	1	9604	98
2007	2	97	4	9409	194
2008	3	93	9	8649	279
2009	4	93	16	8649	372
2010	5	103	25	10609	515
2011	6	110	36	12100	660
2012	7	111	49	12321	777
2013	8	114	64	12996	912
2014	9	122	81	14884	1098
2015	10	130	100	16900	1300
Σ	55	1071	385	116121	6205

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - (b)(\Sigma x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$b = \frac{10(6205) - (55)(1071)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = 3,8121$$

$$a = \frac{1071 - (3,8121)(55)}{10}$$

$$a = 86,133$$

$$Y = 86,13 + (3,8121 \times 11)$$

$$Y = 128,0667$$

Dari perhitungan diatas maka dprediksikan jumlah pelanggan untuk layanan instansi pemerintah pada tahun 2016 adalah sebanyak 128,0667 atau 128 sambungan instansi pemerintah.

2. Prediksi Jumlah Pelanggan Sosial Khusus

Tabel 4.5 Data Prediksi Jumlah Pelanggan Sosial Khusus th 2016

Tahun	Periode (x)	Jumlah Pelanggan (y)	X ²	Y ²	X.Y
2006	1	111	1	12321	111
2007	2	120	4	14400	240
2008	3	124	9	15376	372
2009	4	148	16	21904	592
2010	5	157	25	24649	785
2011	6	172	36	29584	1032
2012	7	187	49	34969	1309
2013	8	198	64	39204	1584
2014	9	214	81	45796	1926
2015	10	227	100	51529	2270
Σ	55	1658	385	289732	10221

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - (b)(\Sigma x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$b = \frac{10(10221) - (55)(1658)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = 13,357$$

$$a = \frac{1658 - (13,357)(55)}{10}$$

$$a = 92,33$$

$$Y = 92,33 + (13,357 \times 11)$$

$$Y = 239,27$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan jumlah pelanggan untuk layanan sosial khusus pada tahun 2016 adalah sebanyak 239,27 atau 239 fasilitas sosial khusus.

3. Prediksi Jumlah Pelanggan Sambungan Rumah Tangga

Tabel 4.6 Data Prediksi Jumlah Pelanggan Rumah Tangga th 2016

Tahun	Periode (x)	Jumlah Pelanggan (y) dalam ribu	Y ²	X.Y	X.Y
2006	1	10.878	1	118.331	10.878
2007	2	11.201	4	125.462	22.402
2008	3	11.259	9	126.765	33.777
2009	4	11.758	16	138.251	47.032
2010	5	13.883	25	192.738	69.415
2011	6	16.257	36	264.290	97.542
2012	7	17.186	49	295.359	120.302
2013	8	18.023	64	324.829	144.184
2014	9	20.165	81	406.627	181.485
2015	10	21.857	100	477.728	218.570
Σ	55	152.467	385	2470.379	945.587

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - (b)(\Sigma x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$b = \frac{10(945,587) - (55)(152,467)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = 1,297$$

$$a = \frac{152,467 - (1,297)(55)}{10}$$

$$a = 8,112$$

$$Y = 8,112 + (1,297 \times 11)$$

$$Y = 22,381$$

$$Y = 22,381 \times 1000 = 22381$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan jumlah pelanggan untuk layanan rumah tangga pada tahun 2016 adalah sebanyak 22381 rumah tangga.

4. Prediksi Jumlah Pelanggan Sambungan Hidran Umum

Tabel 4. 7 Data Prediksi Jumlah Pelanggan Hidran Umum th 2016

Tahun	Periode (x)	Jumlah Pelanggan (y)	Y ²	X.Y	X.Y
2006	1	51	1	2601	51
2007	2	50	4	2500	100
2008	3	48	9	2304	144
2009	4	46	16	2116	184
2010	5	44	25	1936	220
2011	6	44	36	1936	264
2012	7	43	49	1849	301
2013	8	43	64	1849	344
2014	9	43	81	1849	387
2015	10	41	100	1681	410
Σ	55	453	385	20621	2405

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - (b)(\Sigma x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$b = \frac{10(2405) - (55)(453)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = (1,048)$$

$$a = \frac{453 - (-1,048)(55)}{10}$$

$$a = 51,06$$

$$Y = 51,06 + (-1,048 \times 11)$$

$$Y = 39,533$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan jumlah pelanggan untuk layanan hidran umum pada tahun 2016 adalah sebanyak 39,533 atau 40 sambungan.

5. Prediksi Jumlah Pelanggan Sambungan Niaga

Tabel 4.8 Data Prediksi Jumlah Pelanggan Layanan Niaga th 2016

Tahun	Periode (x)	Jumlah Pelanggan (y)	X ²	Y ²	X.Y
2006	1	458	1	209764	458
2007	2	489	4	239121	978
2008	3	431	9	185761	1293
2009	4	449	16	201601	1796
2010	5	455	25	207025	2275
2011	6	450	36	202500	2700
2012	7	473	49	223729	3311
2013	8	457	64	208849	3656
2014	9	458	81	209764	4122
2015	10	498	100	248004	4980
Σ	55	4618	385	2136118	25569

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma y - (b)(\Sigma x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$b = \frac{10(25569) - (55)(4618)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = 2,06$$

$$a = \frac{4618 - (2,06)(55)}{10}$$

$$a = 450,46$$

$$Y = 450,46 + (2,06 \times 11)$$

$$Y = 473,133$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan jumlah pelanggan untuk layanan niaga pada tahun 2016 adalah sebanyak 473,133 atau 473 sambungan.

4.13.2 Prediksi Jumlah Penjualan Air

Prediksi jumlah volume penjualan air diprediksi dengan metode Regresi Linier Sederhana. Variabel yang digunakan pada proses prediksi jumlah volume penjualan air ini adalah jumlah pelanggan menurut jenis layanannya sebagai variabel bebas (x) sedangkan variabel terikat (y) pada adalah jumlah volume penjualan air pada setiap periode waktu.

Adaun perhitungan prediksi jumlah pelanggan untuk setiap jenis layanannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 9 Data Prediksi Volume Penjualan Air th 2016

Tahun	Jumlah Pelanggan (x) dalam Ribu	Penjualan (y) dalam juta	X ²	Y ²	X.Y
2006	11.596	2.404619	134.467	5.782193	27.883962
2007	11.957	2.832645	142.970	8.023878	33.869936
2008	11.955	2.809547	142.922	7.893554	33.588134
2009	12.494	3.273184	156.100	10.713733	40.895161
2010	14.642	3.312856	214.388	10.975015	48.506838
2011	17.033	3.451913	290.123	11.915703	58.796434
2012	18.000	3.595771	324.000	12.929569	64.723878
2013	18.835	3.694658	354.757	13.650498	69.588883
2014	21.002	4.130327	441.084	17.059601	86.745128
2015	22.753	4.474812	517.699	20.023942	101.815397
Σ	160.267	33.980332	2718.510617	118.967687	566.413752
2016	23.261???			

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - (b)(\sum x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$x \text{ (total prediksi jumlah pelanggan 2016)} = 23.261$$

karena jumlah pelanggan dibagi 1000 maka x prediksi juga dibagi

$$1000 : (23.261/1000) = 23,261$$

$$b = \frac{10(566.413) - (160.267)(33.980)}{10(2781.510) - (160.267)^2}$$

$$b = 0,1456$$

$$a = \frac{33.980 - (0.1456 \times 160.267)}{10}$$

$$a = 1,065923$$

$$Y = 1,065923 + (0,1456 \times 23,261)$$

$$Y = 4,405725$$

Karena jumlah penjualan dibagi 1.000.000 maka y harus di kali 1.000.000.

$$Y = 4,405725 \times 1.000.000$$

$$Y = 4.405.725 \text{ M}^3$$

Dari perhitungan diatas maka dprediksikan jumlah volume penjualan air untuk tahun 2016 adalah sebanyak 4.405.725 M³.

4.13.3 Prediksi Jumlah Volume Kebocoran

Prediksi jumlah volume kebocoran air diprediksi dengan metode Regresi Linier Sederhana. Variabel yang digunakan pada proses prediksi jumlah volume kebocoran air ini adalah jumlah volume kabocoran air pada setiap periode waktu sebagai variabel bebas (x) sedangkan variabel terikat (y) pada adalah jumlah volume kebocoran air pada setiap periode waktu.

Adaun perhitungan prediksi jumlah pelanggan untuk setiap jenis layanannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Data Prediksi Volume Kehilangan Air th 2016

Tahun	Periode (x)	Kehilangan Air (Y)	X^2	Y^2	$X.Y$
2006	1	1.104088446	1	1.219011297	1.104088446
2007	2	1.136044726	4	1.290597619	2.272089452
2008	3	1.174054332	9	1.378403574	3.522162996
2009	4	1.11177162	16	1.236036135	4.44708648
2010	5	1.214220125	25	1.474330512	6.071100625
2011	6	1.3318364	36	1.773788196	7.9910184
2012	7	1.447515	49	2.095299675	10.132605
2013	8	1.760418	64	3.099071535	14.083344
2014	9	1.7	81	2.767940946	14.973417
2015	10	1.7732806	100	3.144524086	17.732806
Σ	55	13.71694225	385	19.47900358	82.3297184
2016	11	...??			

Persamaan Regresi Linier :

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - (b)(\sum x)}{n}$$

$$n = 10$$

$$x = 11$$

$$b = \frac{10(82,329718) - (55)(13,7169423)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = 0,0835$$

$$a = \frac{13,7169423 - (0,0835 \times 55)}{10}$$

$$a = 0,9125918$$

$$Y = 0,9125918 + (0,083473 \times 11)$$

$$Y = 1.830797$$

$$Y = 1,830797 \times 1.000.000$$

$$Y = 1.830.797 \text{ M}^3$$

Dari perhitungan diatas maka dprediksikan jumlah volume kehilangan air untuk tahun 2016 adalah sebanyak . 1.830.797 M³

4.13.4 Prediksi Jumlah Volume Kebutuhan Air

Prediksi jumlah volume kebutuhan air diprediksi berdasarkan jumlah volume kebocoran dan juga jumlah volume penjualan air yang telah diprediksi. Pada proses prediksi kebutuhan air ini digunakan variabel bebas (x_1) adalah jumlah volume kebocoran air dan (x_2) adalah jumlah volume penjualan air, sedangkan untuk variabel terikat (y) adalah jumlah volume kebutuhan air.

Adapun perhitungan prediksi volume kebutuhan air adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Data Prediksi Volume Kebutuhan Air th 2016

Tahun	X_1 (juta M ³)	X_2 (juta M ³)	Y (juta M ³)	X_1^2 (juta M ³)	X_2^2 (juta M ³)	Y^2 (juta M ³)	$X_1.Y$ (juta M ³)	$X_2.Y$ (juta M ³)	$X_1.X_2$ (juta M ³)
2006	1.104088	2.404619	3.516225	1.219011	5.782193	12.363835	3.882223	8.455180	2.654912
2007	1.136045	2.832645	3.977587	1.290598	8.023878	15.821197	4.518717	11.267091	3.218011
2008	1.174054	2.809547	4.008466	1.378404	7.893554	16.067796	4.706156	11.261972	3.298561
2009	1.111772	3.273184	4.392034	1.236036	10.713733	19.289964	4.882939	14.375936	3.639033
2010	1.21422	3.312856	4.533124	1.474331	10.975015	20.549216	5.504211	15.017588	4.022536
2011	1.331836	3.451913	4.792701	1.773788	11.915703	22.969985	6.383094	16.543988	4.597383
2012	1.447515	3.595771	5.050367	2.095300	12.929569	25.506203	7.310481	18.159962	5.204932
2013	1.760418	3.694658	5.464071	3.099072	13.650498	29.856067	9.619048	20.187872	6.504142
2014	1.663713	4.130327	5.891629	2.767941	17.059601	34.711293	9.801980	24.334355	6.871679
2015	1.773281	4.474812	6.248215	3.144524	20.023942	39.040193	11.079839	27.959588	7.935097
Σ	13.716942	33.980332	47.874418	19.479004	118.967687	236.175749	67.688688	167.563532	47.946288
2016	1.830797	4.450725	..???						

Keterangan :

- x_1 : Jumlah Volume Kebocoran Air
 x_2 : Jumlah Volume Penjualan Air
 y : Jumlah Volume Kebutuhan Air

Persamaan Regresi Linier Berganda :

$$Y = a + bx_1 + bx_2 + bx_n$$

Untuk menghitung persamaan Regresi Linier Berganda menggunakan metode kuadran terkecil seperti berikut :

$$b_1 = \frac{(\Sigma x_2^2)(\Sigma x_1 y) - (\Sigma x_2 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2 y) - (\Sigma x_1 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma Y - (b_1 \Sigma x_1) - (b_2 \Sigma x_2)}{n}$$

Dimana :

$$\Sigma x_1^2 = \Sigma x_1^2 - \frac{(\Sigma x_1)^2}{n}$$

$$\Sigma x_2^2 = \Sigma x_2^2 - \frac{(\Sigma x_2)^2}{n}$$

$$\Sigma x_1 x_2 = \Sigma x_1 x_2 - \frac{(\Sigma x_1)(\Sigma x_2)}{n}$$

$$\Sigma x_1 Y = \Sigma x_1 Y - \frac{(\Sigma x_1)(\Sigma Y)}{n}$$

$$\Sigma x_2 Y = \Sigma x_1 Y - \frac{(\Sigma x_2)(\Sigma Y)}{n}$$

$$\Sigma Y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n}$$

$$\Sigma x_1^2 = 19,479,004 - \frac{(13,716,942)^2}{10}$$

$$\Sigma x_1^2 = 0.66355311$$

$$\Sigma x_2^2 = 118.967687 - \frac{(4.474812)^2}{10}$$

$$\Sigma x_2^2 = 3.5013904$$

$$\Sigma x_1^2 x_2 = 47.946288 - \frac{(13.716942)(33.980332)}{10}$$

$$\Sigma x_1 x_2 = 1.335663$$

$$\Sigma x_1 Y = 67.688688 - \frac{(13.716942)(47.874418)}{10}$$

$$\Sigma x_1 Y = 2.019625$$

$$\Sigma x_2 Y = 167.563532 - \frac{(33.980332)(47.874418)}{10}$$

$$\Sigma x_2 Y = 4.884669$$

$$\Sigma Y^2 = 236.175749 - \frac{(47.874418)^2}{10}$$

$$\Sigma Y^2 = 6.979757$$

$$b_1 = \frac{(3.5013904)(2.019625) - (4.884669)(1.335663)}{(0.6635531)(3.5013904) - (1.335663)^2}$$

$$b_1 = 1.014572$$

$$b_2 = \frac{(0.6635531)(4.884669) - (2.019625)(1.335663)}{(0.6635531)(3.5013904) - (1.335663)^2}$$

$$b_2 = 1.008040$$

$$a = \frac{\Sigma Y - (b_1 \Sigma x_1) - (b_2 \Sigma x_2)}{n}$$

$$a = \frac{47.74418 - (1.014572 \times 13.716942) - (1.008040 \times 33.980332)}{10}$$

$$a = -0.29597$$

$$x_1 \text{ (prediktor 1/Kebocoran)} = 1.830797$$

$$x_2 \text{ (prediktor 2/Penjualan)} = 4,405725$$

$$Y = -0.29597 + (1.014572 \times 1.830797) + (1.008040 \times 4,405725)$$

Karena semua data prediksi dalam juta maka hasil prediksi harus dikali

1.000.000 maka,

$$Y = 6.3143880 \times 1.000.000$$

$$Y = 6.314.388$$

Dari perhitungan diatas maka diprediksikan jumlah volume kebutuhan air untuk tahun 2016 adalah sebanyak 6.314.388M³.