

ANALISIS PELAYANAN JARINGAN AIR BERSIH PDAM DI KAMPUNG PESATEN KELURAHAN REJOMULYO SEMARANG¹

Allan Restu Jaya², Suharyanto³

ABSTRACT

Water distribution system is made to meet the need of water in a city or community. In Semarang municipality, the management of water service is carried out by “Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Semarang”. From the previous surveys at several locations in Semarang city, it was found that the service of PDAM is still not satisfactory. This condition is observed from the inadequate flow, less pressure, dscontinuous flow, and poor quality of water. In Pesaten-Rejomulyo, one of villages served by PDAM Kota Semarang is also experiencing the same problem.

The aim of this study is to evaluate the performance of water distribution service carried out by PDAM Kota Semarang in the location of the study by analyzing water distribution ability in providing the minimum services such as water discharge, water pressure, flow continuity, and the quality of water.

The analysis method used is using performance measure of reliability, resiliency, and vulnerability. Whereas water pressure, flow continuity, and water quality result from the survey are determined as minimum standard. Flow gained from water meter records and water pressure measurements was compared to the result of theoretical analysis obtained from Waterworks program as the control.

Based on the result of water meter record, it was found that the reliability level was about 40%, where the system was in failed condition continuously for four months, the failure level varies ranging from 5,04% to 58,48% deficit, where as the lowest pressure was 0.06 m and the highest was 2.20 m. The flow continuity was not working for 24 hours a day, whereas the quality of water for customers, according to the result of laboratory test in rainy season the turbidity and Mangan (Mn) was not reliable, in which the turbidity was between 80 to 295 NTU scale, and for Mangan (Mn) was 0.62 to 0.66 mg per liter. The water quality in Kali Garang installation in dry and rainy season, the turbidity was not reliable since in dry season the turbidity was between 210 to 310 NTU scale. Meanwhile, the turbidity occurred in rainy season was between 82 to 132 NTU scale. The ratio of the volume of flow resulted from water meter records compared to theoretical analysis ranges about +61% - 39% less from the result of theoretical analysis with the difference was not very significant. The correlation coefficient was 0.4326 which is bit low interpretation. The ratio of water pressure resulting from measurement compared to theoretical analysis was high enough. All of results were still less than the result of theoretical analysis.

From this study, it can be concluded that the service of water distribution of PDAM in Pesaten – Rejomulyo, Semarang within the period of this study was still not satisfactory.

¹ PILAR Volume 13, Nomor 2, September 2004 : halaman 99 - 104

² Alumnus S2 – MTS UNDIP

³ Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

PENDAHULUAN

Sistem jaringan air bersih dibuat untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk suatu kota atau suatu komunitas. Sumber air baku dapat berasal dari mata air, danau, sungai atau air tanah dalam. Air tersebut kemudian diolah pada instalasi pengolahan air supaya memenuhi standar air bersih yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan dan kemudian didistribusikan pada konsumen.

Pengkajian terhadap pelayanan jaringan air bersih PDAM di suatu wilayah perkotaan masih kurang mendapat perhatian yang layak dari pihak pengelola. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan berdasar atas pemikiran bahwa sistem pengoperasian jaringan air bersih di Kota Semarang belum menghasilkan tingkat pelayanan yang diharapkan.

Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang adalah merupakan lokasi penelitian karena daerah ini juga mengalami layanan air bersih yang kurang memuaskan baik itu dari

segi debit, tekanan air, kontinuitas aliran maupun kualitas air.

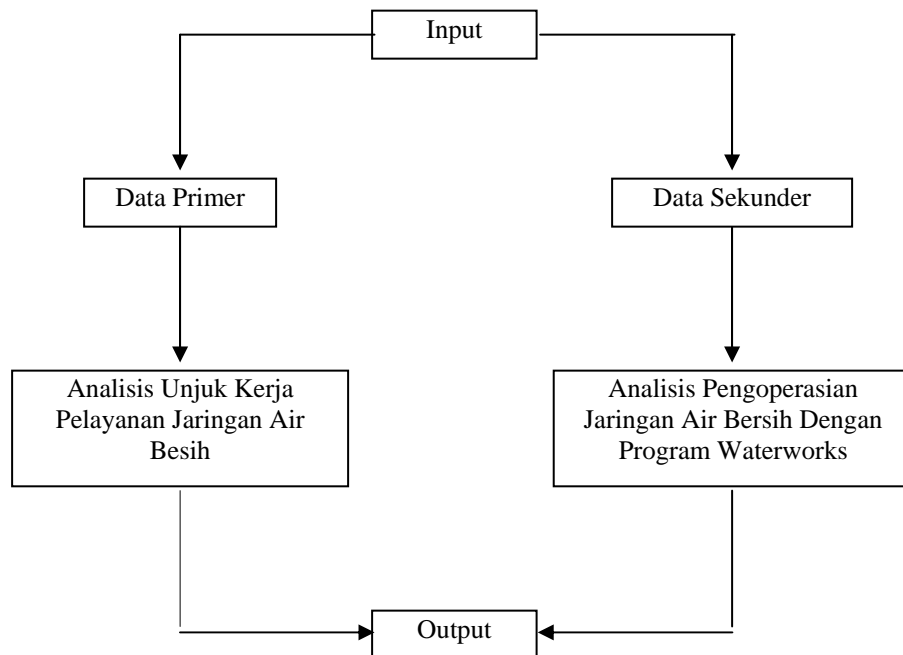
TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui unjuk kerja (*performance*) layanan air bersih yang dikelola oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Kota Semarang khususnya di Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang dengan cara menganalisis unjuk kerja layanan jaringan, yaitu kemampuan jaringan dalam memenuhi kebutuhan minimum pelanggan yang meliputi debit, tekanan air, kontinuitas aliran dan kualitas air.

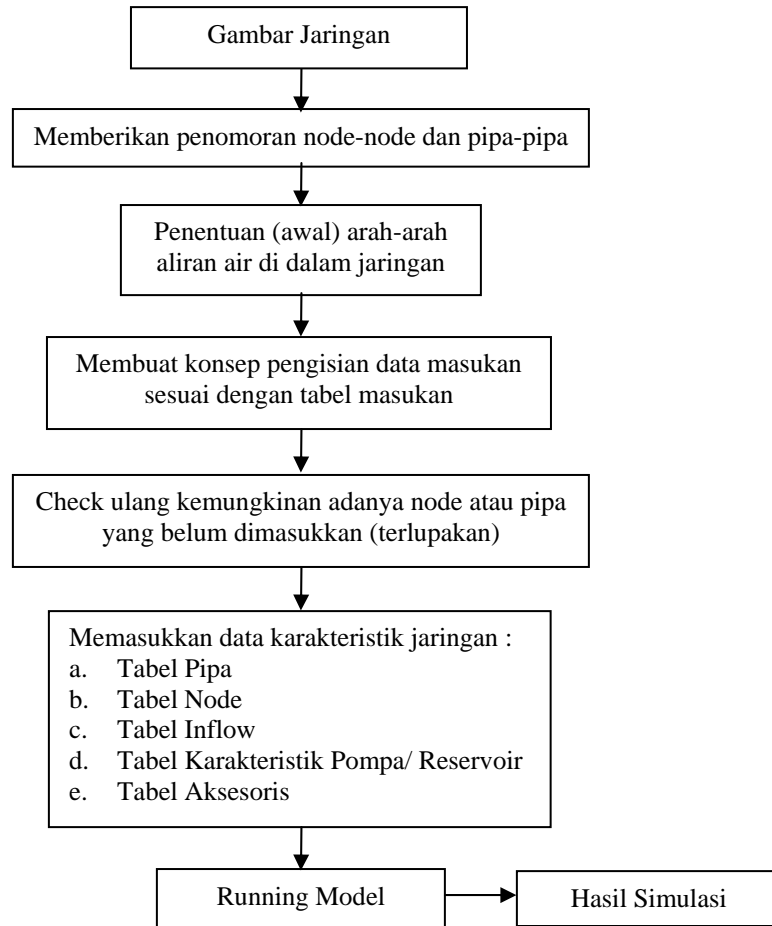
METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data yang didapat dari PDAM Kota Semarang dan data lapangan serta data dari instansi lainnya.

Pemodelan jaringan pipa diperlukan sebelum dilakukan simulasi pengoperasian jaringan air bersih dengan program Waterworks.



Gambar 1. Bagan Alir Makro Penelitian Pelayanan Jaringan Air Bersih PDAM Di Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang



Gambar 2. Langkah-langkah Dalam Pemodelan Suatu Jaringan

Tabel 1. Unjuk Kerja Pelayanan Air Bersih Di Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang (Data Periode Januari 2000 s/d Juni 2001).

No.	PARAMETER	NILAI UNIT
1.	Kejadian “kurang”	58,06 %
	Keandalan	41,94 %
2.	DEFISIT MAKSIMUM	
	Kekurangan rerata	14,28 m3/bln
	Kekurangan minimum	6,00 m3/bln
	Kekurangan maksimum	19,00 m3/bln
	Rasio kekurangan rerata	67,99 %
	Rasio kekurangan minimum	28,57 %
	Rasio kekurangan maksimum	90,48 %
3.	DEFISIT RERATA	
	Kekurangan rerata	7,01 m3 / bln
	Kekurangan minimum	1,06 m3 / bln
	Kekurangan maksimum	12,28 m3 / bln
	Rasio kekurangan rerata	33,39 %
	Rasio kekurangan minimum	5,04 %
	Rasio kekurangan maksimum	58,48 %
4.	KELENTINGAN	
	Lama rerata dalam keadaan “Gagal” secara kontinues	9,58 bulan
	Frekuensi terjadinya	1,97 kali

HASIL ANALISIS

Dalam menganalisis performance pelayanan PDAM Kota Semarang debit minimum yang digunakan sebagai dasar dalam menganalisis yang seharusnya dipenuhi oleh PDAM adalah sebesar 21 m³ per bulan dengan perhitungan bahwa kebutuhan air (*consumptive use*) adalah 170 liter per orang per hari (DPU) dan setiap pelanggan di lokasi penelitian rata-rata mempunyai 4 anggota keluarga.

1. Unjuk kerja pelayanan jaringan air bersih PDAM di Kampung Pesaten Kelurahan Rejomulyo Semarang dapat diketahui dari hasil analisis terhadap debit, tekanan, kontinuitas aliran, dan kualitas air.
2. Dari hasil analisis terhadap debit berdasarkan pencatatan meter air di 31 pelanggan, secara keseluruhan tingkat layanan air oleh PDAM di Kampung Pesaten masih belum memuaskan yaitu dengan tingkat keandalan hanya sekitar 41% (sistem dikatakan memuaskan apabila tingkat keandalan minimum 80% terpenuhi), dengan lamanya sistem berada dalam kondisi gagal sekitar 9 bulan, dan dengan tingkat kegagalan yang sangat bervariasi yaitu antara 5,04 % sampai 58,48 % defisit. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan upaya penambahan sumber-sumber air baru untuk mensuplai air ke lokasi yang mengalami kekurangan air.
3. Berdasarkan hasil pengukuran tekanan air di 3 lokasi sampel diketahui bahwa tekanan air masih belum sesuai dengan standar minimal yang telah ditentukan karena tinggi tekanan air sebagian besar masih rendah Tinggi tekanan air terendah adalah 0,06 m dan tertinggi adalah 2,20 m, tekanan air rerata terendah adalah pada pengukuran pukul 10:00 dan tertinggi adalah pada pengukuran pukul 06:00, padahal tekanan air minimum yang harus dipenuhi adalah sebesar 10 meter kolom air atau sebesar 1 atm. Dengan demikian penambahan suplai air dari

sumber-sumber air baru juga bisa menambah tekanan air di lokasi tersebut.

4. Ditinjau dari kontinuitas aliran, pelayanan air bersih PDAM di lokasi studi belum seluruhnya dapat mengalir secara kontinyu selama 24 jam. Dari hasil pengamatan di lapangan ada beberapa waktu tertentu air tidak mengalir. Khusus untuk Kampung Pesaten kalau dibandingkan antara mengalir dengan tidak mengalir terdapat lebih banyak air mengalir, sedangkan kontinuitas aliran kalau ditinjau terhadap kebutuhan minimum pelanggan adalah diharapkan air mengalir minimal selama 12 jam sehari yaitu pada pukul 06:00 sampai dengan pukul 18:00 mengingat kebutuhan air penghuni lebih banyak pada pagi hingga sore hari secara kontinyu setiap hari. Hal ini juga dapat diatasi dengan pengaturan suplai air yang kontinyu sehingga air dapat terus mengalir setiap hari.
5. Kualitas air yang sampai di pelanggan pada musim kemarau sudah memenuhi persyaratan air bersih seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990, tetapi pada musim hujan ada beberapa parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu Kekeruhan dan Mangan (Mn). Dari hasil test laboratorium Kekeruhan berkisar antara 80 sampai 295 skala NTU dan Mangan (Mn) antara 0,62 sampai 0,66 mg per liter yang berarti melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan dimana untuk Kekeruhan adalah sebesar 25 skala NTU dan untuk Mangan (Mn) adalah sebesar 0,5 mg per liter, sedangkan kualitas air baku di lokasi instalasi Kali Garang ternyata pada musim kemarau parameter pH sudah memenuhi syarat, parameter Kekeruhan melebihi kadar maksimum yang ditentukan, pada musim hujan parameter pH sudah memenuhi syarat dan parameter Kekeruhan juga melebihi kadar maksimum yang ditentukan. Hasil tes laboratorium pada musim kemarau Kekeruhan antara 210 skala NTU sampai 310 skala NTU dan pada musim hujan Kekeruhan antar 82 skala NTU sampai 132 skala NTU. Untuk itu perlu ditingkatkan kemampuan pengolahan air dari instalasi pengolahan air Kali Garang berupa peningkatan sistim pengolahan lengkap

atau *Complete treatment process*, dimana air akan mengalami pengolahan lengkap, baik fisik, kimiawi dan bakteriologik.

6. Hasil analisis program Waterworks kondisi eksisting terhadap jaringan pipa makro untuk debit hasil cukup realistis, sedangkan tekanan hasil sebagian rendah bahkan negatip. Hal ini dapat diatasi dengan pemasangan *Booster Pump*. Untuk jaringan pipa mikro debit cukup realistis sedangkan tekanan tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan pemasangan *Pressure Reducing Valve*.
7. Perbandingan volume aliran hasil pencatatan meter air dengan analisis teoritis adalah sekitar 61% melebihi hasil analisis teoritis dan sekitar 39% kurang dari hasil analisis teoritis dengan perbedaan yang tidak terlalu besar, dan koefisien korelasi sebesar 0,4326 dengan interpretasi agak rendah, sedangkan perbandingan tekanan air hasil pengukuran dengan analisis teoritis cukup tinggi, seluruhnya masih kurang dari hasil analisis teoritis kekurangan terkecil adalah 48,76 meter dan terbesar adalah 48,93 meter.
8. Hasil simulasi jaringan air bersih PDAM Kota Semarang terhadap jaringan pipa makro ke lokasi studi dan jaringan pipa mikro di lokasi studi menunjukkan hal-hal yang sesuai dengan kondisi lapangan dan ketepatan hasil tergantung kelengkapan data lapangan untuk analisis tersebut.
9. Dari hasil penelitian di lokasi studi ternyata pelayanan PDAM secara keseluruhan masih belum memenuhi standar minimal yang telah ditetapkan. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan manajemen PDAM berupa peningkatan koordinasi antar bagian internal PDAM, persiapan pembuatan planning (*master plan*) jaringan dan penunjangnya, penanganan kebocoran secara lebih serius dan efisien serta pembuatan *operational procedure* yang

efektif, juga diperlukan perbaikan yang bersifat aplikatif berupa pembuatan sumur artesis baru, pemasangan *Booster Pump*, dan peningkatan kemampuan IPA Kudu.

KESIMPULAN

1. Tingkat pelayanan jaringan air bersih PDAM di kampung Pesaten masih belum memuaskan baik dilihat dari keandalan, kelentingan, maupun kerawanan debit air, Tekanan yang sampai ke pelanggan, kualitas air dan kontinuitas aliran.
2. Untuk itu perlu upaya-upaya untuk meningkatkan tingkat pelayanan yaitu dengan cara :
 - a. Menambah debit aliran atau sumber
 - b. Menambah tekanan (pompa atau membuat kolam tando)
 - c. Memperbaiki pola pengoperasian
 - d. Memperbaiki jaringan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Buku I : Advance Course Maintenance of Pipeline*, Direktorat Jenderal Cipta Karya Pusat Pelatihan Bidang AB & PLP, Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, *Buku II : Advance Course Maintenance of Pipeline*, Direktorat Jenderal Cipta Karya Pusat Pelatihan Bidang AB & PLP, Departemen Pekerjaan Umum.
- Chochran, W.G., 1977. *Sampling Techniques*, 3rd ed. John Wiley & Sons, New York
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan, Direktorat Instansi Kesehatan. *Buku Petunjuk Pengambilan Contoh Air Pemeriksaan Kimia Di Lapangan*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1990, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*, Jakarta.
- Kalton, G. 1983. *Introduction to Survey Sampling*, Beverly Hills, California : Sage Publication.
- McGhee, Terence J., 1991. *Water Supply and Sewerage*, McGraw Hill, Inc, New York.

- Mays, L. W., and Y. K. Tung, 1992. *Hydrosystems Engineering and Management*, McGraw Hill, Inc., New York.
- O'Connor, Patrick, 1995. *Practical Reliability Engineering*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Pemerintah Daerah Kotamadya Semarang, *Perusahaan Daerah Air Minum, 1998. Semarang Urban Development Project (SUDP) IBRD LOAN No. 3749 – O.IND₂* Semarang.
- Pemerintah Propinsi Jawa Tengah, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2000. *Technical Assistance Service For Water Supply Master Plan And Improved Management Of Water Supply Through Public-Private Partnership In Greater Semarang*, Semarang.
- Sutrisno Hadi, 1988. *Statistik 2*, Andi Offset, Yogyakarta
- Suharsini Arikunto, 1992. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suharyanto, 1993. *Analisa Jaringan Pipa Dengan Waterworks*, Disampaikan pada Ceramah Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Hidro, FT – UNDIP, 27 Februari 1993.
- Suharyanto, dan Pranoto S.A., 1999. *Analisa Pelayanan Jaringan Air Bersih*, Media Komunikasi Teknik Sipil, BMPTTSSI, Edisi Desember 1999.
- Suharyanto, Sugiyanto, Nasrullah, dan Sri Sangkawati, 1999. *Peningkatan Efisiensi dan Tingkat Layanan Pengoperasian Jaringan Air Bersih*. Laporan Penelitian, EEDP Batch III 1998 / 1999.
- Sucahyani, 1999. *Materi Pelatihan Tenaga Teknik Pembubuhan Bahan Kimia*, Perusahaan Daerah Air Minum, Semarang.
- Sugiarto, Dergibson Siagian, Lasmono Tri Sunaryanto, dan Deny S. Oetomo, 2001. *Teknik Sampling terjemahan (.....)*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Tung, Y.K., 1985. *Evaluation of Water Distributor Network Reliability*, Proceedings of the ASCE Hydraulic Division Specialty Conference, Orlando, Florida.
- Totok Sutrisno, C., dkk, 1996. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.