

EVALUASI KINERJA PDAM SLEMAN DI BIDANG OPERASI DAN PELAYANAN PADA UNIT IKK NOGOTIRTO, GODEAN, SIDOMOYO, MLATI, GAMPING, DAN TAMBAKREJO

Muhammad Eko Hardito

15513077

ABSTRACT

This study aims to evaluate the performance of Sleman PDAM in the field of operations and services. Then to prove, whether the overall assessment of each indicator has a relationship with the results of the assessment of each indicator in each unit in Sleman PDAM. The method used in this research is descriptive and comparative methods. Where the data will be described descriptively and compared with various comparisons to then be carried out the process of determining the score on the performance of six units. The evaluation results obtained indicate that for indicators of customer water connection pressure assessment and customer water quality get a score of 5 (very good). Then for service coverage indicator, only one unit gets a score of 5. Then, the domestic water consumption value is only around 1 to 2. The highest production efficiency score is 4, two units 3 and other than that 1 and 2. Then for the replacement of all customer units' water meters get a score of 1. The overall score has a correlation on the assessment results in some units. There are various factors that cause the assessment scores to be lacking and very poor, also sufficient such as the ease of well access and quality of wells in the western area of Sleman, customers who do not fully use water from the PDAM, low pump efficiency, conditions of processing units that are less clean, capacity treatment unit design that is not sufficient at the current production capacity, the possibility of lack of water meter checking and so on.

Keywords: *PDAM unit, performance score, correlation, evaluation*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja PDAM Sleman pada bidang operasi dan pelayanan. Kemudian untuk membuktikan, apakah penilaian secara keseluruhan pada tiap indikator memiliki hubungan dengan hasil penilaian tiap indikator pada setiap unit yang ada di PDAM Sleman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif dan perbandingan. Dimana data akan dijabarkan secara deskriptif dan dibandingkan dengan berbagai pembanding untuk kemudian dilakukan proses penentuan skor pada kinerja enam unit. Hasil evaluasi yang didapat menunjukkan untuk indikator penilaian tekanan sambungan air pelanggan dan kualitas air pelanggan

mendapatkan skor 5 (sangat baik). Kemudian untuk indikator cakupan pelayanan, hanya satu unit mendapatkan skor 5. Kemudian, konsumsi air domestik nilainya hanya berkisar 1 hingga 2. Skor efisiensi produksi tertinggi ialah 4, dua unit 3 dan selain itu 1 dan 2. Kemudian untuk penggantian meter air pelanggan seluruh unit mendapatkan skor 1. Skor secara keseluruhan memiliki korelasi pada hasil penilaian di sebagian unit. Terdapat berbagai faktor yang menyebabkan skor penilaian ada yang kurang dan sangat kurang, juga cukup seperti masih mudahnya akses sumur dan kualitas sumur di wilayah barat Sleman, pelanggan yang tidak sepenuhnya menggunakan air dari PDAM, efisiensi pompa rendah, kondisi unit pengolahan yang kurang bersih, kapasitas desain unit pengolahan yang tidak mencukupi kapasitas produksi saat ini, kemungkinan kurangnya pengecekan meter air dan sebagainya.

Kata kunci: Unit PDAM, skor kinerja, korelasi, evaluasi

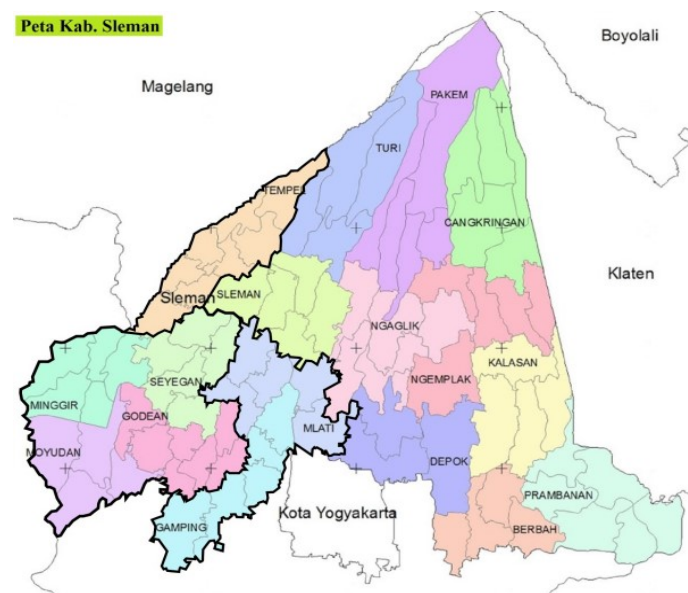
1. PENDAHULUAN

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah sistem penyediaan air bersih bagi masyarakat. Sistem ini mengolah air dari sumber air baku yang kualitas dan kuantitasnya sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan. Air yang telah diolah kemudian didistribusikan kepada masyarakat agar mendapatkan air bersih. Ketersediaan air minum yang dapat diakses oleh masyarakat dapat dilihat dari segi kualitas, kuantitas, *sustainability*, kehandalan sistem penyediaan air minum, kemurahan harga dan jarak tempuh air.

. Setiap tahunnya, PDAM Sleman sebagai penyedia SPAM di Kabupaten Sleman mendapatkan penilaian kinerja dari Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPP SPAM) yang dinaungi oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Berdasarkan penilaian dari BPP SPAM Tahun 2018, dalam tiga tahun terakhir indikator di bidang pelayanan dan operasi, terdapat skor penilaian yang kurang, diantaranya cakupan pelayanan, efisiensi produksi, tekanan sembugan pelanggan, dan penggantian meter air. Kemudian dua indikator yang terbilang cukup adalah kualitas air pelanggan dan konsumsi air domestik (BPPSPAM, 2018). Perlu diketahui faktor faktor penyebab dari masalah tersebut. Kemudian, selama ini jarang dilakukan penelitian mengenai korelasi penilaian secara keseluruhan dengan penilaian di tiap unit. Maka dalam penelitian ini akan dibahas korelasi atau hubungan penilaian secara keseluruhan dengan penilaian di tiap unit.

Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Wahyuni, M 2007 telah dilakukan evaluasi di seluruh aspek. Dalam penelitian tersebut acuan untuk proses evaluasi yang digunakan masih mengacu pada Kepmendagri No.47 Tahun 1999. Peraturan tersebut juga menjadi dasar dari metode evaluasi yang dilakukan oleh BPPSPAM dalam buku petunjuk teknis penilaian kinerja PDAM. Penelitian dilakukan dalam rentang tahun tertentu, tidak spesifik satu tahun. Kemudian, belum dibahas lebih dalam korelasi atau hubungan antara skor secara keseluruhan dengan kondisi pada tiap unit karena baru penilaian secara keseluruhan.

Tujuan yang ingin dicapai ialah mengetahui faktor faktor penyebab rendahnya skor penilaian pada beberapa indikator di bidang operasi dan pelayanan. Kemudian, peneliti juga akan berusaha memberikan alternatif pemecahan masalah pada setiap persoalan yang ditemukan. Kemudian, untuk mengetahui hubungan atau korelasi antara penilaian secara keseluruhan dengan penilaian di tiap unit di wilayah Barat PDAM Sleman yang meliputi unit Nogotirto, Tambakrejo, Godean, Gamping, Mlati dan Sidomoyo.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

2. METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai peralatan dan bahan serta metode penelitian. Metode penelitian harus dituliskan secara singkat dan jelas. Sistematika penulisan Bab 2 adalah sebagai berikut:

2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk pengujian ialah:

Uji TDS: TDS meter

Uji suhu: termometer pada TDS meter

Uji pH: pH indikator

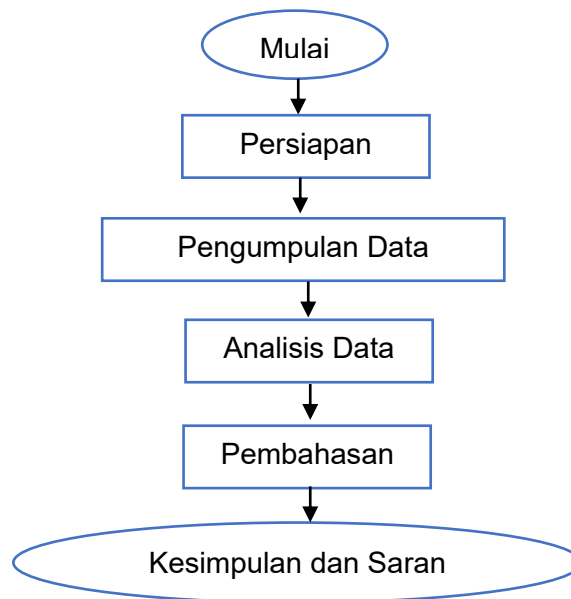
Uji FE dan Mn: - destruksi: kompor, lemari asam, kertas saring, dan peralatan laboratorium air

- pembacaan konsentrasi Fe dan Mn: Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Uji E-Coli: inkubator, timbangan, *laminar air flow*, dan peralatan laboratorium lain

2.2. Cara Kerja

Beikut tahapan tahapan dari penelitian ini



Gambar 2.1 Cara Kerja

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif dan perbandingan. Dimana data akan dijabarkan secara deskriptif dan dibandingkan dengan berbagai pembanding untuk kemudian dilakukan proses penentuan skor pada kinerja enam unit. Proses evaluasi dan penentuan skor mengacu pada buku petunjuk teknis penilaian kinerja PDAM. Kemudian, akan dilakukan proses pengujian beberapa parameter yang bertujuan untuk membandingkan hasil uji dari PDAM. Parameter yang diuji ialah pH, suhu, TDS, E.Coli, Mn (mangan) dan Fe (besi). Pengujian pH suhu dan TDS menggunakan pelatan pengujian khusus untuk tiap paraneter. Pegujian Fe dan Mn mengacu pada SNI dan E.Coli mengacu pada ISO.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan ditampilkan kondisi terkini dari enam unit juga pembahasan dari hasil evaluasi yang dilakukan di enam unit PDAM Sleman. Kemudian akan ditampilkan juga penawaran solusi yang diajukan oleh peneliti sebagai alternatif penyelesaian masalah

3.1. Kondisi Enam Unit

Berikut akan ditampilkan tabel yang menerangkan kondisi dari enam unit di wilayah Barat PDAM Sleman

Tabel 3.1 Kondisi Eksisting 1

Unit	Wilayah Terlayani (kelurahan)	Sambungan	Konsumsi Air Domestik			Parameter pernah / selalu >baku mutu
			RTA1	RTA2	RTA3	
Godean	8	1909	15	12	0	Fe, Mn, TDS, Kadmium
Nogotirto	3	1607	13	9	10	Kadmium
Tambakrejo	9	2678	13	11	0	Kadmium
Mlati	3	832	17	13	0	Fe, Kadmium
Gamping	1	2370	17	12	0	Kadmium
Sidomoyo	4	1286	15	13	0	Kadmium

Tabel 3.2 Kondisi Eksisting 2

Unit	Tekanan Sambungan Pelanggan		Kapasitas (m3)		WM Diganti
	>0.7 bar	<0.7 bar	Terpasang	Produksi	
Godean	1679	230	549054	386545	58
Nogotirto	1314	293	643563	520567	13
Tambakrejo	2485	193	699437	427146	70
Mlati	814	18	398722	287752	22
Gamping	2276	94	366343	186525	14
Sidomoyo	1207	79	455654	293043	16

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa wilayah pelayanan terbanyak ialah unit Tambakrejo, paling sedikit unit Gamping. Untuk sambungan terbanyak ialah unit Tambakrejo dan yang paling sedikit ialah unit Mlati. Melihat dari konsumsi air domestik, untuk kategori RT A1 konsumsi terbanyak ada di unit Mlati dan Gamping sedangkan paling sedikit ialah Nogotirto dan Tambakrejo. Kategori rumah tangga A2 terbanyak ada di unit Mlati dan Sidomoyo dan paling sedikit ialah Nogotirto. Kategori A3 hanya unit Nogotirto yang memilikinya. Untuk jumlah parameter yang melebihi baku mutu unit Godean menjadi yang paling banyak, disusul unit Mlati dan empat unit lain. Kemudian dapat dilihat data tekanan dan kapasitas yang nanti akan diterangkan lebih lanjut pada sub bab berikutnya. Juga untuk penggantian meter air pelanggan.

3.2. Evaluasi

Dalam sub bab ini akan ditampilkan evaluasi dari masing masing indikator kinerja. Kategori skor dari hasil evaluasi adalah sebagai berikut

Tabel 3.3 Kategori Skor Kinerja

Kategori	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

3.2.1. Cakupan Pelayanan

Berikut hasil evaluasi cakupan pelayanan

Tabel 3.4 Hasil Evaluasi Cakupan Pelayanan

Unit	Skor	Persentase (%)
Tambakrejo	2	28
Nogotirto	2	21
Gamping	5	80
Sidomoyo	1	14
Mlati	1	15
Godean	1	19

Dari hasil tersebut, dapat dilihat untuk unit **Sidomoyo, Mlati dan Godean** mendapatkan skor paling buruk yakni satu (1) yang termasuk dalam kategori sangat kurang. **Unit Tambakrejo dan Nogotirto** mendapatkan skor dua (2) yang masuk kategori kurang, **Unit Gamping** menjadi yang paling baik dengan skor lima (5) yakni sangat baik. Pada tahun 2017, skor penilaian dari indikator cakupan pelayanan yang didapat oleh PDAM

Sleman ialah dua (2). Jika dilihat dari hasil evaluasi diatas, maka **terdapat korelasi atau hubungan antara penilaian secara keseluruhan dengan penilaian pada unit, kecuali unit Gamping yang memperoleh skor lima (5).**

3.2.2 Konsumsi Air Domestik

Berikut hasil evlauasi konsumsi air domestik

Tabel 3.5 Hasil Evaluasi Konsumsi Air Domestik

No	Unit	Konsumsi Air Domestik (m ³ /bulan)	Skor
1	Mlati	16,36	2
2	Nogotirto	10,64	1
3	Sidomoyo	13,94	1
4	Gamping	15,71	2
5	Godean	11,82	1
6	Tambakrejo	12,14	1

Dari hasil diatas dapat dilihat unit **Mlati dan Gamping mendapatkan skor dua (2)** dengan kategori rendah. **Kemudian empat unit lain yakni Godean, Nogotirto, Sidomoyo dan Tambakrejo mendapatkan skor satu (1)** dengan kategori sangat rendah. Jika melihat pada skor yang didapat oleh PDAM Sleman pada tahun 2017, untuk konsumsi air domestik mendapat skor satu (1). Kemudian, melihat dari skor yang didapat oleh enam unit, menunjukkan bahwa adanya korelasi atau hubungan antara penilaian keseluruhan dengan enam unit.

3.2.3 Kualitas Air Pelanggan

Dalam kualitas air pelanggan akan ditampilkan terlebih dahulu hasil uji dari penulis dan perbandingannya dengan pengujian dari Dinas Kesehatan Sleman. Kemudian akan ditampilkan hasil evaluasi dari kualitas air pelanggan

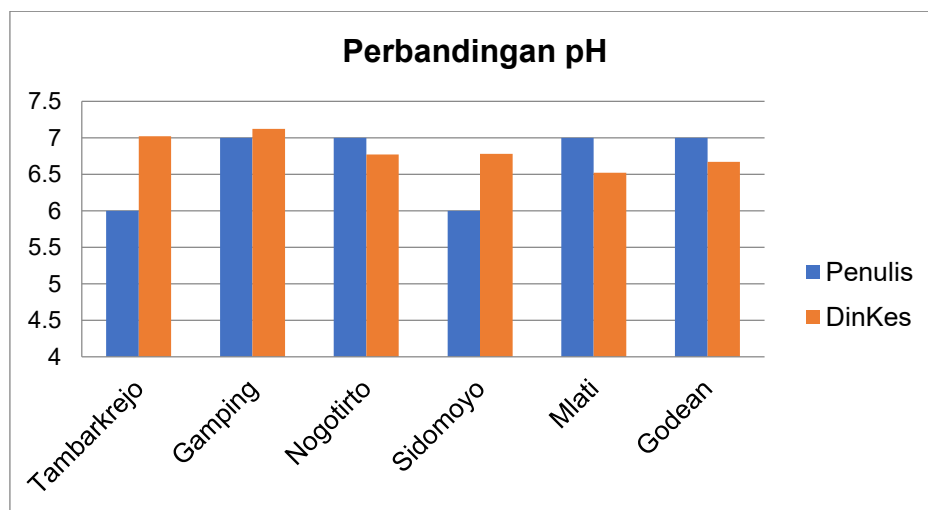
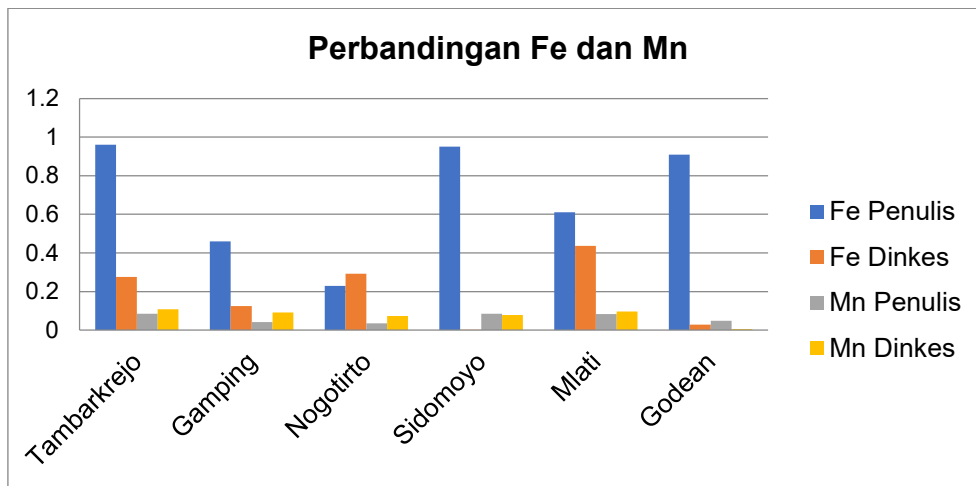
Tabel 3.6 Hasil Uji Penulis

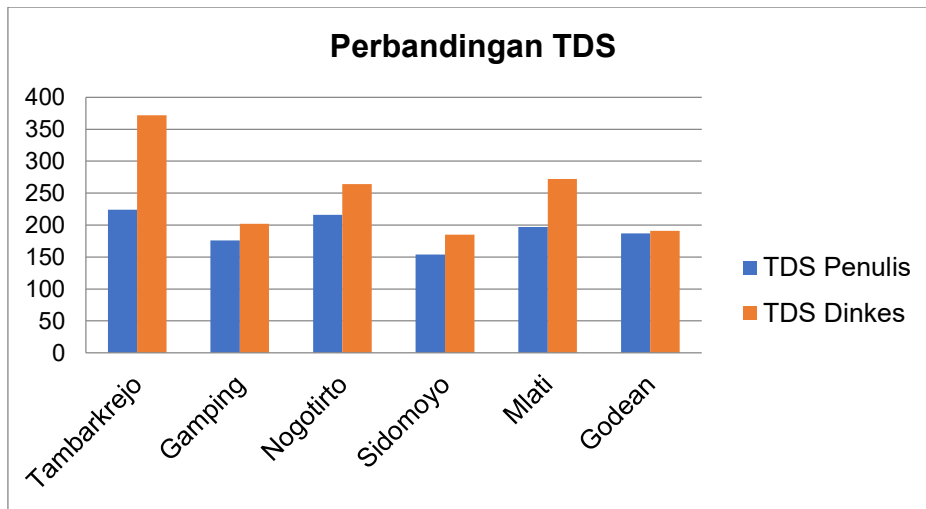
Unit	pH	TDS (ppm)	Suhu	E.Coli (CFU/100ml)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)
Tambakrejo	6	224	27°C (udara 28°C)	0	0.96	0.085
Gamping	7	176	29°C (udara 29°C)	0	0.46	0.042
Nogotirto	7	216	31°C (udara 30°C)	0.35	0.23	0.035
Sidomoyo	6	154	30°C (udara 29°C)	0	0.95	0.085
Mlati	7	197	29°C (udara 28°C)	0.6	0.61	0.084
Godean	7	187	29°C (udara 29°C)	0.2	0.91	0.049

Kemudian, berikut perbandingan metode pengujian serta hasil uji penulis dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman

Tabel 3.7 Perbandingan Metode

Parameter	Metode Penulis	Metode Dinas Kesehatan
Fe	SNI 6989.4:2009	Thiosianat
Mn	SNI 6989.5:2009	SNI 19-1133-1989
Suhu	dengan Termometer di TDS Meter	SNI 06-6989.23-2005
pH	dengan pH Indikator	SNI 06-6989.11-2004
TDS	dengan TDS Meter	Elektrikal Conductivity
E.Coli	ISO 9308-1-2014	APHA 2012 see 9221-B





Gambar 3.1 Perbandingan Hasil Uji

Kemudian, berikut hasil evaluasi

Tabel 3.8 Persentase Kesesuaian Dengan Baku Mutu

Unit	Jumlah Parameter Diuji / Tahun	Jumlah Parameter Memenuhi Baku Mutu	Persentase
Godean	208	187	90
Nogotirto	104	100	96
Sidomoyo	104	100	96
Gamping	104	100	96
Mlati	104	99	95
Tambakrejo	104	100	96

Berdasarkan tabel diatas, maka **seluruh unit mendapatkan skor lima (5) atau sangat baik**. Hasil penilaian secara keseluruhan tahun 2017 ialah tiga (3). Berarti tidak ada hubungan antara hasil penilaian secara keseluruhan dengan penilaian di enam unit. Namun, hasil tersebut masih **kurang akurat**, karena frekuensi pengujian dari data yang digunakan untuk evaluasi yang masih belum memenuhi ketentuan. Kemudian, lima unit juga belum memenuhi ketentuan dalam jumlah sampel. Data yang didapat juga baru berupa data pengujian eksternal belum dengan disertai dengan data internal.

3.2.4 Efisiensi Produksi

Berikut hasil evaluasi dari efisiensi produksi

Tabel 3.9 Evaluasi Efisiensi Produksi

Unit	Skor	Persentase (%)
Tambakrejo	2	61
Mlati	3	72
Nogotirto	4	81
Godean	3	70
Sidomoyo	2	64
Gamping	1	51

Dari data dapat dilihat bahwa **skor tertinggi didapat oleh unit Nogotirto yakni 4 dengan kategori baik, kemudian Mlati dan Godean dengan nilai 3 kategori cukup, unit Tambakrejo skor 2 kurang dan Gamping dengan skor 1 sangat kurang.** Perolehan skor yang didapat oleh PDAM Sleman untuk indikator efisiensi produksi pada tahun 2017 ialah dua (2). Jika melihat pada hasil evaluasi, maka ada korelasi atau hubungan antara penilaian secara umum dengan beberapa unit, yakni unit Tambakrejo, Sidomoyo dan Gamping. Namun, tidak untuk ketiga unit lain.

3.2.5 Tekanan Sambungan Air Pelanggan

Berikut Hasil Evaluasi Tekanan Sambungan Air Pelanggan

Tabel 3.10 Persentase Tekanan Sambungan Air Pelanggan

No	Unit	Jumlah	Jumlah SR dengan	Persentase
		SR	Tekanan > 0,7 kg/cm ²	SR > 0.7 kg/cm ²
1	Tambakrejo	2678	2485	92,79
2	Mlati	832	814	97,84
3	Gamping	2370	2276	96,03
4	Sidomoyo	1286	1207	93,86
5	Nogotirto	1607	1314	81,77
6	Godean	1909	1679	87,95

Dikarenakan seluruh unit memiliki persentase diatas 80 persen, maka skor yang didapat oleh seluruh unit ialah **5 yakni sangat baik.** Jika melihat dari hasil penilaian dari BPPSPAM, skor penilaian yang didapat PDAM Sleman ialah empat. Hasil penilaian seluruh unit lebih baik daripada hasil secara keseluruhan. Ada hubungan antara hasil penilaian keseluruhan dengan enam unit. Pengukuran biasanya dilakukan di atas jam delapan pagi

atau menyesuaikan jam kerja dari PDAM Sleman. Dalam data pengukuran, belum seluruh unit mencantumkan jumlah sambungan yang diukur pada jam 7 hingga 8 pagi. **Maka hasil penilaian dapat dikatakan kurang akurat karena waktu pengukuran yang sebagian besar belum sesuai ketentuan dari BPPSPAM dan keterbatasan data dari penulis.**

3.2.6 Penggantian Meter Air Pelanggan

Berikut hasil evaluasi penggantian meter air pelanggan

Tabel 3.11 Persentase Penggantian Meter Air Pelanggan

No	Unit	Jumlah	Persentase
1	Mlati	22	2.64
2	Nogotirto	13	0.81
3	Sidomoyo	16	1.24
4	Gamping	14	0.59
5	Godean	58	3.04
6	Tambakrejo	70	2.61

Dari tabel diatas, dikarenakan seluruh unit memiliki persentase dibawah 5 persen (%), maka bobot yang didapat ialah **1 (sangat kurang)**. Untuk skor penilaian yang didapat oleh PDAM Sleman pada tahun 2017 ialah 1. Sehingga, dalam indikator ini terdapat korelasi atau hubungan yang sama antara penilaian secara keseluruhan dan masing masing unit.

3.3 Faktor Permasalahan dan Alternatif Solusi

3.3.1 Faktor Permasalahan

Terdapat berbagai faktor yang menyebabkan skor penilaian ada yang kurang dan sangat kurang, juga cukup seperti masih mudahnya akses sumur dan kualitas sumur di wilayah barat Sleman, pelanggan yang tidak sepenuhnya menggunakan air dari PDAM, efisiensi pompa rendah, kondisi unit pengolahan yang kurang bersih, kapasitas desain unit pengolahan yang tidak mencukupi kapasitas produksi saat ini, kemungkinan kurangnya pengecekan meter air dan sebagainya. Dua indikator yang memiliki skor sangat baik juga ternyata masih ada yang perlu dibenahi dalam pengecekannya. Untuk kualitas air, data yang didapat masih kurang lengkap sehingga hasil evaluasi belum akurat. Keterbatasan peralatan laboratorium menjadi salah satu kendala dalam pengecekan. Kemudian, masih ada beberapa parameter yang tercatat berada di atas baku mutu seperti Fe dan kadmium. Untuk tekanan sambungan air pelanggan pengukuran untuk seluruh wilayah belum semua dilakukan di jam puncak. Perlu dilakukan perbaikan dan pembenahan untuk seluruh aspek.

3.3.1 Alternatif Solusi

Berikut beberapa alternatif solusi yang ditawarkan oleh penulis:

- a. Cakupan pelayanan: Mengusulkan pembuatan regulasi di tingkat daerah agar wilayah tertentu seperti perumahan menggunakan air dari PDAM, Berkoordinasi dengan DLH, instansi yang mendapatkan kewenangan untuk memantau kualitas sumur warga, sehingga ketika kualitas sudah berkurang, unit mendapatkan salah satu argumen untuk promosi, Membuat regulasi internal agar seluruh pegawai menggunakan air dari PDAM
- b. Konsumsi air domestik: Perbaiki jaringan distribusi, Melakukan pengantian pipa yang sudah lewat usia dan rawan bocor, Peninjauan kembali biaya yang dibebankan ke pelanggan
- c. Efisiensi produksi: Melakukan pengantian pompa yang efisiensinya sudah rendah, Mengalokasikan biaya yang lebih untuk pemeliharaan instalasi, Peningkatan pengawasan pada instalasi untuk meminimalisasi kebocoran, pempludakan dan sebagainya yang berpotensi mengurangi jumlah air yang diproduksi
- d. Penggantian meter air pelanggan: Jika memungkinkan menambah biaya iuran pengadaan meter air yang dibebankan ke pelanggan agar dapat diganti saat sudah berusia 6 tahun atau lebih karena ada potensi penurunan akurasi pembacaan yang drastis, Pengadaan anggaran untuk menambah stok meter air, Perubahan waktu kalibrasi dari 4 -5 tahun setelah pemasangan menjadi 3 tahun setelah pemasangan karena sudah ada potensi penurunan akurasi yang lumayan (Rofika, Nazar, & Soedjono, 2012)
- e. Kualitas air pelanggan: Alternatif pengoalahan dengan memanfaatkan saringan keramik yang diletakkan sebelum masuk ke proses pengolahan karena menurut penelitian yang pernah dilakukan dapat menurunkan kadar Fe dan Mn sampai diatas 90% (Febrina & Ayuna, 2015), Alternatif pengolahan dengan menambahkan arang aktif sebagai media filter karena menurut penelitian dapat menurunkan kadar TDS hingga 77 % dan kekeruhan sampai 99% (Sulastri, 2014), Alternatif pengolahan dengan menafaatkan serbuk enceng gondok sebelum masuk ke unit pengolahan untuk menurunkan kadar kadmium karena menurut penelitian dapat menurunkan kadar kadmium hingga diatas 30% (Lestari, 2012), pemeliharaan yang lebih pada instalasi.
- f. Tekanan sambungan air pelanggan: Seluruh pegawai membaca, memahami dan melaksanakan peraturan dari BPPSPAM tentang pengukuran tekanan sambungan air pelanggan, PDAM Sleman agar memberikan toleransi keterlambatan bagi para petugas yang melakukan pengukuran tekanan pada jam puncak

4. KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi, indikator kualitas air pelanggan dan tekanan sambungan air pelanggan mendapatkan nilai 5 (sangat baik). Indikator cakupan pelayanan skor tertinggi adalah 5 dan hanya satu unit, indikator efisiensi produksi skor tertinggi 4 hanya satu unit. Untuk penggantian meter air pelanggan seluruh unit mendapatkan nilai 1. Ada beberapa indikator di beberapa unit yang menunjukkan korelasi antara penilaian secara keseluruhan dengan penilaian pada masing-masing unit. Perlu dilakukan perbaikan secara berkelanjutan agar PDAM Sleman semakin baik

5. DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten Sleman. 2011. Statistik Air Bersih Provinsi D.I. Yogyakarta 2006 – 2010. Sleman: BPS Sleman

BPS Kabupaten Sleman. 2016. Statistik Air Bersih Provinsi D.I. Yogyakarta 2011 – 2015. Sleman: BPS Sleman

BPS Kabupaten Sleman. 2018. Statistik Air Bersih Provinsi D.I. Yogyakarta 2017. Sleman: BPS Sleman

BPPSPAM. 2018. Kinerja PDAM 2018 WILAYAH II. Jakarta: Kementerian PUPR

Damanhuri, E. 1989. Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum. Bandung: Jurusan Teknik Lingkungan FTSL ITB

Febrina, L., & Ayuna, A. 2015. Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*. <https://doi.org/10.24853/jurtek.7.1.35-44>

Joko T. 2010. Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air minum. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kanth Rao, Kamala. 1999. Environmental Engineering : Water Supply sanitary Engineering and Pollution. New York: McGraw Hill publishing Company Ltd

Kusnoputranto H. 1986. Kesehatan Lingkungan. Jakarta: FKM UI.

Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Direktorat Jenderal Cipta Karyapanduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (Spam) Perpipaan Berbasis Masyarakat. Jakarta: Kementerian PUPR

Munfarida, I. 2018. Evaluasi Kinerja Teknis PDAM Tirta Kepri Provinsi Kepulauan Riau. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*.

Lestari, S, dkk. 2012. Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) Pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Tahun 2012. Medan: FKM USU

PDAM Sleman. 2019. Laporan Teknik PDAM Sleman. Sleman: PDAM Sleman

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 10 Tahun 2014 Tentang Tera dan Tera Ulang Alat – Alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya

Rofika, N., Nazar, L. T., & Soedjono, E. S. 2012. Studi Keandalan Meter Air Reliability Study of Water Meter. *Scientific Conference of Environmental Technology Ix - 2012*.

RPJMN, 2015-2019. Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN). Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

Sarwoko, M. 1985. Penyediaan Air Bersih. Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Surabaya.

Sutrisno. 1996. Teknologi penyediaan air bersih. Jakarta: Rineka Cipta

Sulasti, dan Nurhayati, I. 2014. Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan, Warna Dan Tds Pada Air Telaga Di Desa Balongpanggung. *Jurnal Teknik Waktu* Volume 12 Nomor 01

Wahyuni, MGI. 2007. Evaluasi Kinerja Persahaan Daerah Air Minum (PDAM) Studi Kasus pada pemerintah Kabupaten Sleman tahun 2000-2004. Yogyakarta: USD