

Monitoring Distribusi Pada Sensor Flowmeter di Perumdam Tirta Madani Kota Serang

Ryan Adam Hidayatullah^{1,*}, Bagus Dwi Cahyono²

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya No. 25, Serang-Banten, 42117, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 16 Oktober 2023

Revisi Akhir: 24 November 2023

Diterbitkan Online: 4 Desember 2023

KATA KUNCI

Monitoring, Sensor Flowmeter, Perumdam Tirtamadani.

KORESPONDENSI

E-mail: ryanryan2209@gmail.com

ABSTRACT

Air merupakan salah satu kebutuhan yang vital bagi manusia. Perumdam Tirta Madani Kota Serang sebagai perusahaan pengolahan air bersih mempunyai tanggung jawab untuk memproduksi dan mendistribusikan air di Kota Serang. Metode pengumpulan data pada penelitian yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan studi literatur. Dari data hasil *monitoring* didapat jumlah volume air distribusi 1732 m³, rata-rata jam 14,85 jam, rata-rata volume distribusi 173,2 m³, dan rata-rata debit air distribusi 3,78 Liter/detik.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan primer bagi manusia karena sebagian besar aktivitas manusia membutuhkan air untuk keberlangsungan hidupnya. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan perusahaan daerah yang bergerak dalam bidang penyediaan air minum. PDAM akan mengalirkan air ke konsumen yang telah melalui proses pengolahan menjadi air bersih [1]. Perumdam Tirta Madani Kota Serang sebagai perusahaan milik pemerintah daerah kota Serang yang mengolah dan menyediakan kebutuhan air bersih bagi Masyarakat, khususnya masyarakat yang berada di kota Serang.

Air yang digunakan di Perumdam Tirta Madani Kota Serang ini merupakan air permukaan yang biasa dikenal dengan air baku tersebut diambil dari sungai Cibanten. Air yang digunakan dari sungai Cibanten ini cenderung keruh dan kotor karena banyaknya sampah-sampah pada sungai air [2]

Agar menjadi air bersih yang siap dikonsumsi oleh masyarakat, air baku tersebut perlu melalui rangkaian proses pengelolaan air yang terdiri dari *intake*, prasedimentasi, pembubuhan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) kaporit, koagulasi kombinasi dengan flokulasi, sedimentasi, filterasi, reservoir, dan distribusi [3]

Pengolahan air bertujuan untuk mengurangi zat berbahaya pada dalam air sehingga aman digunakan [4]. Air baku perlu diolah untuk

menjadi air bersih yang siap untuk didistribusikan. Standar air yang baik tidak berbau dan berasa dan ph airnya 6,5-8,5 [5].

Perusahaan penyedia air bersih saat ini banyak menggunakan berbagai jenis sensor yang berguna untuk mengidentifikasi, mengkomunikasikan dan *memonitoring* proses pengolahan air. Monitoring berfungsi sebagai pengawasan dan merekam apa yang terjadi pada sistem yang di monitor dalam bentuk data ataupun grafik sehingga dapat mendeteksi apabila terjadi kesalahan data yang kemudian dapat dievaluasi [6].

Sensor *flowmeter* merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur debit aliran air [7]. Debit air merupakan jumlah volume air yang mengalir dalam waktu tertentu melalui suatu penampang air [8]. Volume air yang mengalir dalam pada tiap satuan waktu dapat dinyatakan dalam satuan meter kubik (m³) per detik, debit air dapat dihitung dengan rumus berikut [9]

$$Q = V/t \quad (1)$$

Keterangan :

Q = Debit Aliran

V = Jumlah Volume

t = Waktu

Terdapat berbagai macam jenis *flowmeter* salah satunya yaitu sensor *magnetic flowmeter*. *Magnetic flowmeter* ini memakai prinsip hukum faraday karena terdapat pada bagian sensor yang nanti bergesekan dengan

air ataupun jenis lain yang menghasilkan gesekan listrik lalu dikirimkan kepada transmitter untuk diolah menjadi angka [10]

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui alur pengolahan air dari mulai produksi hingga distribusi kepada konsumen, cara kerja sensor *flowmeter* dan mengetahui debit air distribusi air yang masuk kedalam proses distribusi pada sensor *flowmeter* di Perumdam Tirta Madani Kota Serang.

2. METODE



Gambar 1. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data digunakan metode observasi secara langsung pada saat melakukan praktik industri di Perumdam Tirta Madani Kota Serang selama 1 bulan dari tanggal 24 Juli 2023 sampai dengan 24 Agustus 2023, Metode observasi ini dilakukan dengan meninjau secara langsung untuk dapat menganalisa sistem pengolahan air dan sistem kerja sensor *flowmeter*.

Selain itu dalam pengumpulan data, digunakan metode wawancara kepada staf Divisi Produksi dan *Electrical Engineering Mechanical (EEM)* terkait sistem pengolahan air bersih dan sistem kerja *flowmeter* untuk dapat mendapatkan informasi-informasi dan data-data yang dibutuhkan terkait judul penelitian ini.

Setelah mendapatkan informasi, data-data dan dokumentasi kemudian dikuatkan dengan studi pustaka dari jurnal, skripsi, dan ebook untuk mendapatkan teori-teori yang berkaitan dengan judul penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengolahan Air Bersih

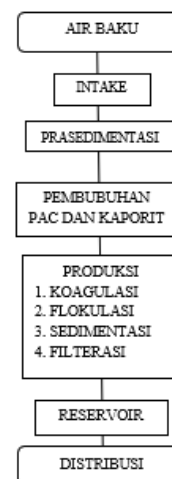
Di Perumdam Tirta Madani Kota Serang Terdapat tempat untuk mengolah air mulai dari proses tahapan untuk mengolah air baku hingga dapat didistribusikan tempat untuk proses pengolahan air ini disebut *Water Treath Plant (WTP)*.



Gambar 2. WTP Perumdam Tirta Madani Kota Serang

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

Proses pengolahan air mulai dari air baku hingga distribusi sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Alur Pengolahan Air Bersih

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2023)

1. Air, baku merupakan bahan dasar utama yaitu air, air yang diambil dari sumber Permukaan air sungai Cibanten yang di tamping kemudian di sedot menggunakan pompa *intake*.
2. *Intake*, merupakan penampungan yang sengaja dibuat untuk dapat mengumpulkan air yang mengalir dari aliran sungai cibanten. Ada 2 pompa pada *intake* untuk menyedot air untuk dapat dialirkan ke tahapan prasedimentasi.
3. Prasedimentasi, merupakan tahapan untuk mencegah zat padat yang berukuran cukup besar masuk ke dalam tahapan produksi seperti pasir, sampah, lumpur, dan lain-lain.
4. Pembubuhan *PAC* dan kaporit, dilakukan untuk menjernihkan dan membunuh bakteri yang ada pada air.
5. Produksi, tahapan produksi yang di lalui yaitu 1). Tahap *koagulasi* merupakan tahapan dengan cara pengadukan cepat untuk dapat memisahkan zat berbahaya pada air, 2). Tahap *flokulasi* merupakan tahapan untuk menggumpalkan zat berbahaya menjadi gumpalan besar, 3). Sedimentasi merupakan tahapan untuk pengendapan gumpalan pada tahap *flokulasi* 4). *Filterasi* merupakan tahapan untuk dapat menyaring kembali sisa-sisa kotoran endapan yang masih ada dengan *biofilter* yaitu pasir silika.
6. *Reservoir* merupakan tempat penampungan air bersih yang sudah diolah menjadi air yang siap pakai.
7. Distribusi merupakan tahapan untuk menyalurkan air kepada masyarakat dengan saluran pipa SR.

Sensor *Flowmeter*



Gambar 4. Sensor *Magnetic Flowmeter*
(Sumber : Dokumentasi Pribadi 2023)

Sensor *flowmeter* yang digunakan di Perumdam Tirta Madani jenis *magnetic flowmeter* yang prinsip kerjanya berdasarkan hukum faraday yang bekerja untuk mendeteksi dan menghitung aliran air yang melewati elektroda, sehingga menghasilkan gaya *magnetic* yang kemudian menghantarkan sinyal energi listrik dan dikonversikan menjadi sinyal *digital*.

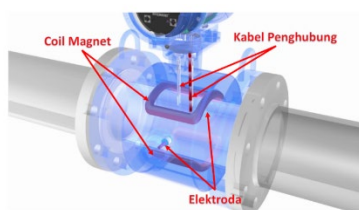
Tabel 1. Spesifikasi Sensor *Flowmeter*

Merek	ARITA
Model	ARTDC-250LFS-J10CLAD
Nominal Tekanan	10K
Akurasi	±0.5%
Nominal Diameter	DN250
Material Elektroda	SS316L
Lapisan	PTFE
Proteksi	IP68
Suhu	-10 – 120°C

Spesifikasi sensor *flowmeter* di Perumdam Tirta Madani menggunakan sensor *flowmeter* ARITA dengan kode ARTDC-250LFS-J10CLAD, dengan nominal tekanan 10K, Akurasinya ±0.5%, diameter pipanya 10 inch, material elektrodanya berbahan *stainless steel*, lapisan pipanya berbahan *polytetrafluoroethylene* atau biasa dikenal raja plastik. Sensor ini mampu terendam air selama 1,5 meter dalam 30 menit dan mampu tahan dengan suhu -10–120°C.

Ada dua bagian utama dari sensor *Flowmeter* yaitu :

1. Sensor



Gambar 5. Bagian Sensor *Flowmeter*

(Sumber : ferindo.id)

Bagian sensor pada *flowmeter* yang di pasang pada pipa aliran air yang berfungsi sebagai pengukur tegangan yang di timbulkan oleh gaya magnet, pada sensor ada 3 bagian yaitu *Coil Magnet*, Elektroda, dan Kabel Penghubung.

Coil Magnet yang merupakan sepasang kumparan yang berfungsi untuk menciptakan medan magnet pada pipa, Elektroda yang berfungsi sebagai pengukur tegangan listrik yang timbul akibat adanya gaya medan magnet, dan kabel penghubung berfungsi sebagai penghantar listrik yang dihasilkan dan dihantarkan ke *transmitter*.

2. Box *Flowmeter*



Gambar 6. Box *Flowmeter*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi 2023)

Box *flowmeter* ini biasanya digunakan operator untuk membantu *monitoring* hasil produksi dan distribusi air berfungsi sebagai penampil data yang dihasilkan dari sensor *flowmeter*. Pada tanda kotak merah merupakan *LCD (Liquid Crystal Display)* Penampil data jumlah aliran yang masuk tiap detiknya dan jumlah keseluruhan, Adapun tombol untuk mereset pada tanda kuning. data yang dihasil dari box *flowmeter* yang digunakan sebagai data *monitoring* pada penelitian ini.

Monitoring

Dari hasil pengamatan jumlah distribusi air pada box *flowmeter* dilakukan selama 10 hari dengan jumlah jam bervariasi sesuai dengan lama aktifnya pompa air. Sensor *flowmeter* untuk dapat menghitung jumlah debit air pada pipa namun pada penelitian ini hanya didapat jumlah jam dan jumlah distribusi, untuk dapat menghitung debit air dapat menggunakan rumus debit (1) $Q=V/t$ dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Distribusi

Tanggal/Bulan/Tahun	Jumlah Jam (t)	Jumlah Distribusi (V)	Debit (Q=V/t) Liter/Detik
1/8/2023	17	200	3,2
2/8/2023	21	93	1,2
3/8/2023	8,5	174	5,6
4/8/2023	13	122	2,6
5/8/2023	14,5	253	4,8
6/8/2023	12	244	5,6
7/8/2023	15,5	100	1,7
8/8/2023	10,5	278	7,3
9/8/2023	15	233	6,3
10/8/2023	15,5	26	0,4
Jumlah	148,5	1732 m³	38,7
Rata-Rata	14,85	173,2 m³	3,87
	Jam		Liter/detik

Dari data hasil monitoring selama 10 hari dengan jam yang berbeda, di dapat jumlah keseluruhan 148,5 Jam, hasil distribusi 1732 m³ dan debit air yang mengalir 38,7 Liter/Detik maka dapat di hitung rata-rata jam produksi nya 14,85 Jam Perhari, 173,2m³ Perhari, dan 3,78 Liter/ detik dalam satu hari.

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang sudah dijelaskan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengolahan air di Perumdam Tirta Madani Kota Serang melalui beberapa proses, yaitu: *intake*, *prasedimentasi*, pembubuhan *PAC (Poly Alumunium Chloride)* kaporit, *koagulasi*, *flokulasi*, *sedimentasi*, *filterasi*, *reservoir*, dan distribusi.
2. Sensor *flowmeter* merupakan alat pengukur aliran air yang melewati suatu pipa. Di Perumdam Tirta Madani Kota Serang menggunakan sensor jenis *magnetic flowmeter* yang bekerja

berdasarkan medan *electromagnetic*. Ada dua komponen utama dari sensor *magnetic flowmeter* yaitu bagian sensor dan box *flowmeter*.

3. Dari data hasil monitoring didapat jumlah volume air distribusi 1732 m³, rata-rata jam 14,85 jam, rata-rata volume distribusi 173,2 m³, dan rata-rata debit air distribusi 3,78 Liter/detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Asy'ari, "Kalibrasi Flow Meter Dalam Aliran Fluida Pada Sistem Manifold," *Institut Teknologi*, 2014.
- [2] Y. dan M. Fatkhurrohman, "Panel MCC-300 Sebagai Alat Pengontrol Mesin Pompa Distribusi," *SAINTEK : Jurnal Sains dan Teknologi*, 2023.
- [3] B. J. Permana dan S. Notodarmojo, "Perancangan Unit Koagulasi, Flokulasi dan sedimentasi Pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Sinumbra, Kabupaten Bandung," *Institut Teknologi Bandung*, 2019.
- [4] R. Fitri, "Optimalisasi Perusahaan Daerah Air Minum dalam Pengelolaan Air Minum Kota Medan," *Jurnal ArchiGreen*, 2016.
- [5] H. Gusril, "Studi Kualitas Air Minum PDAM di Kota Duri Riau," *Jurnal Geografi*, 2016.
- [6] T. P. Trias, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Input Water Pada Mini Power Plant Berbasis HMI (Human Machine Interface) di Workshop Instrumentasi," *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2017.
- [7] M. N. Arief, "Pemanfaatan Sensor Flowmeter Berbasis ATMEGA328 Dalam Perhitungan Harga dan Jumlah Pemakaian Air Bersih Berlangganan," *Universitas Negri Jakarta*, 2015.
- [8] Saeful Bahri, Putra Arista Pratama, "Perancangan Prototipe Sistem Pemantauan Pemakaian Air Secara Digital Dalam Rangka Meningkatkan Akurasi Pencatatan Pemakaian Air Pelangan," *eLECKTUM*, 2016.
- [9] Soewarno, Hidrologi Untuk Pengairan, Jakarta: PT Pradyna Paramita, 1977.
- [10] Y. Nurdin, B. B. L. Gaol dan M. K. Muchamad, "Kajian Perbandingan Desain Sensor Pengukur Water Flow di WTP PDAM Tirta Daroy Lambaro," *KITEKTRO : Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 2022.