KINERJA SISTEM PENGOLAHAN AIR BERSIH DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR II NGARES, KABUPATEN TRENGGALEK

Rahayu Putri Utami[1)], Arlini Dyah Radityaningrum[2)]
[1,2)]Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya,
Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya
E-mail: rputriutami17@gmail.com

Abstrak

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Trenggalek melayani kebutuhan air bersih bagi 14 kecamatan di Kabupaten Trenggalek. Air baku berasal dari Sumber Bayong yang terdapat di lereng Gunung Wilis, dengan debit 240 L/detik. PDAM Kabupaten Trenggalek memiliki 2 Instalasi Pengolahan Air (IPA) baru, yaitu 1 IPA di Ngares (IPA II) dan 1 IPA di Bendungan (IPA III). Kapasitas pengolahan IPA II dan III masing – masing adalah 40 L/detik. Cakupan layanan IPA II Ngares 7.251 SR, sedangkan cakupan wilayah yang dilayani adalah daerah Karangan, Tugu, Ngantru, dan Jaas. Pada IPA II bangunan pengolahan air bersih meliputi, screen, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan reservoir. Sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) telah diterapkan pada dua IPA tersebut untuk meminimalisir *human error.* Sistem *SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)* merupakan sistem dengan kombinasi telemetri dan akuisisi data dimana pada sistem ini dilakukan pengumpulan informasi, lalu ditransfer ke pusat kendali, terjadi analisis dan kontrol, selanjutnya data ditampilkan pada *operator display.* Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja sistem pengolahan menggunakan SCADA pada IPA II Ngares. Metode penelitian dilakukan melalui observasi lapangan selama 6 hari. Parameter penelitian meliputi debit, pH, dan kekeruhan air baku dan air produksi serta dosis koagulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja sistem pengolahan IPA II Ngares dengan SCADA mampu mengurangi kehilangan air selama proses pengolahan, sehingga cakupan pelayanan IPA II Ngares dapat terpenuhi. IPA II Ngares mampu meningkatkan cakupan pelayanan air bersih di Kabupaten Trenggalek hingga 15,3% pada tahun 2020. Penggunaan sistem SCADA mampu menurunkan kekeruhan pada air produksi IPA II Ngares hingga 62,9%.

Kata kunci: *cakupan pelayanan, kekeruhan, kinerja, SCADA, sistem pengolahan air bersih,*

Abstract

Trenggalek Water Supply Enterprise serves clean water for 14 sub-districts in Trenggalek Regency. The raw water was from The Bayong Source that can be found in mountain slope Wilis with a discharge of 240 L/second. The Water Supply Enterprise had 2 new Water Treatment Plants (WTPs) which were located in Ngares and Bendungan, with a capacity of 40 L/second, respectively. Service coverage of WTP II Ngares was 7.251 household network, and the the coverage areas are Karangan, Tugu, Ngantru, and Jaas. WTP II have clean water treatment building that consists of screen, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, and reservoir building. The Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system has been applied to those two WTPs in Trenggalek Regency, to minimize human error. The SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) system is a system with a combination of telemetry and data acquisition, the system collect information and that information will transfer to the control center. After that the system will analysis and control, and data will display on the operator display. This study aimed to investigate the performance of WTP II Ngares using SCADA. The research was conducted through field observations for 6 days. The research parameters were discharge, pH, and turbidity of raw and production water as well as doses of coagulant. The results showed that the performance of the WTP II Ngares using SCADA was able to decrease waterlosses during treatment process. This led to the service coverage of WTP II Ngares was fulfilled.WTP II Ngares enabled to increase service coverage of water in Trenggalek Regency up to 15,3% in 2020. The use of the SCADA system was able to reduce the turbidity of the produced water up to 62,9%.

Keywords: *performance, SCADA, service coverage, turbidity, water treatment system*

1.PENDAHULUAN

Kabupaten Trenggalek termasuk dalam kategori kota besar dengan jumlah penduduk 750,251 jiwa dan laju pertumbuhan penduduk 0,24 % (Badan Pusat Statistik, 2020). Wilayah Kabupaten Trenggalek terdiri atas 14 kecamatan (Badan Pusat Statistik, 2020). Kebutuhan air bersih di Kabupaten Trenggalek dilayani oleh PDAM yang menggunakan Sumber Bayong sebagai salah satu sumber air baku (Ichsan, 2017). Sumber Bayong merupakan sumber air bersih terbesar di Kabupaten Trenggalek yang memiliki debit air sebesar 240 L/detik (Ichsan, 2017). Namun, kapasitas produksi PDAM Kabupaten Trenggalek saat ini masih 327 L/detik, sehingga belum mampu melayani 14 kecamatan di Kabupaten Trenggalek. Cakupan pelayanan air bersih oleh PDAM Kabupaten Trenggalek hanya 9,2%, yaitu 9.309 sambungan rumah (SR) pada tahun 2015 (Ichsan, 2017). Penduduk yang belum terlayani oleh PDAM menggunakan air dari sumur ataupun sumber mata air. Untuk meningkatkan kapasitas produksi dan cakupan layanan air bersih oleh PDAM, dibangun 2 IPA baru pada tahun 2017, yaitu 1 IPA Ngares (IPA II) dan 1 IPA Bendungan (IPA III). IPA II dan III menggunakan teknologi SCADA dalam sistem pengolahannya. SCADA merupakan sistem dengan kombinasi telemetri dan akuisisi data (Hudaya, 2015). Cara kerja sistem SCADA adalah dengan pengumpulan informasi, lalu transfer kepusat kendali untuk proses analisis dan kontrol. Data selanjutnya ditampilkan pada *operator display* (Hudaya, 2015). Sistem *SCADA* ini dipergunakan agar dapat memantau dan mengendalikan proses pengolahan air dimana kontrolnya dapat dilakukan secara otomatis maupun lewat perintah dari operator (Chamdareno, Azharuddin, & Budiyanto, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja sistem pengolahan menggunakan SCADA pada IPA II Ngares. Ruang lingkup kajian ini meliputi, lokasi pengamatan adalah Instalasi Pengolahan Air II di Kabupaten Trenggalek dan penggunaan sistem SCADA pada Instalasi Pengolahan Air II di Kabupaten Trenggalek dalam meningkatkan kinerja PDAM Tirta Wening.

2. BAHAN DAN METODE

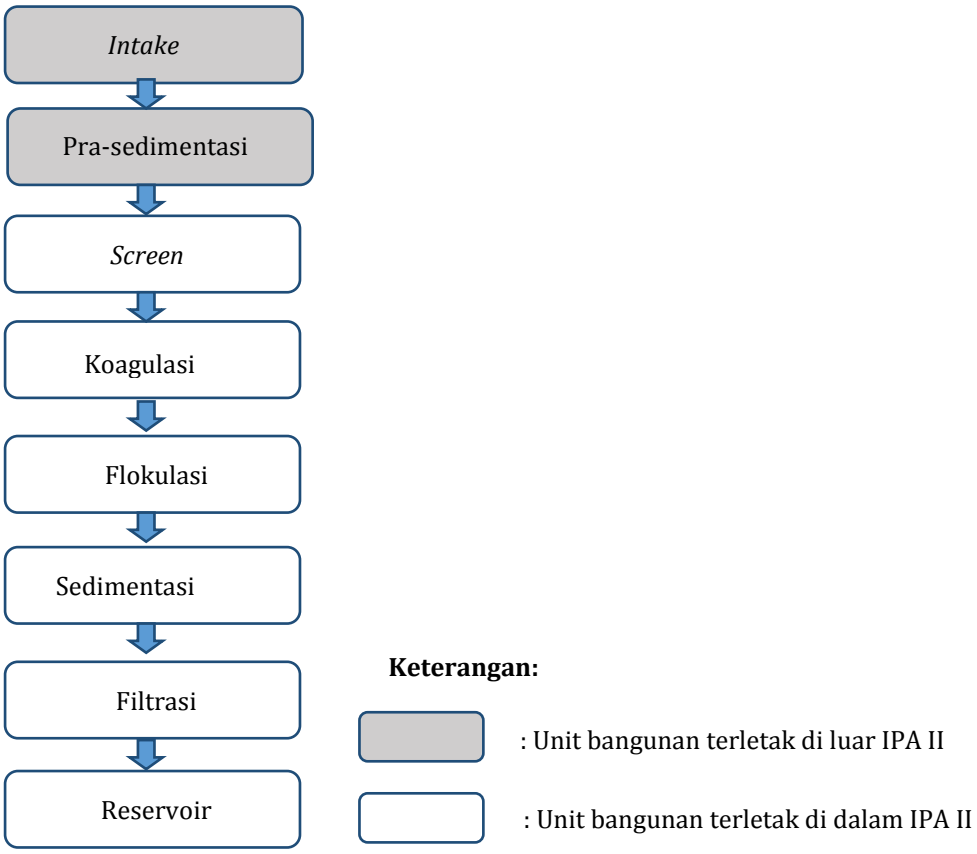
Penelitian ini dilakukan dengan observasi lapangan untuk mengkaji kinerja sistem pengolahan pada IPA II Ngares, ditinjau dari kuantitas dan kualitas air baku dan air produksi. Parameter yang dikaji adalah debit, pH, dan kekeruhan. Selain itu, parameter dosis koagulan dalam sistem pengolahan dilakukan pengamatan untuk mengkaji efisiensi penurunan kekeruhan pada air produksi. Observasi dilakukan selama 6 hari untuk pengamatan debit, 3

hari untuk parameter pH dan kekeruhan, serta 1 hari untuk kualitas keseluruhan air produksi. Pengujian kualitas air produksi secara keseluruhan dilakukan pada hari ke-6. Adapun pengamatan terhadap dosis koagulan dilakukan selama 5 hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 SISTEM PENGOLAHAN AIR DI IPA II NGARES

IPA II Ngares Kabupaten Trenggalek melayani wilayah Karangan, Tugu, Ngantru, dan Jaas, sebanyak 7.251 SR. Kapasitas produksi IPA II Ngares adalah 40 L/detik. Unit pengolahan di IPA II Ngares adalah *intake*, pra-sedimentasi, *screen, static mixer* (koagulasi), flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan reservoir (Gambar 1). IPA II Ngares memiliki bangunan *intake* di Kecamatan Bendungan dan bangunan pra sedimentasi berada di luar IPA. Unit pengolahan yang berada di dalam IPA II Ngares ini hanya *screen*, *static mixer*, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan reservoir. Unit – unit ini dipilih berdasarkan karakteristik air baku yang diolah, ketersediaan lahan, pertimbangan biaya operasi, biaya investasi, dan pemeliharaan.



Gambar 1. Diagram alir sistem pengolahan air di IPA II Ngares

Berdasarkan Gambar 1, air baku dari *intake* dialirkan menuju unit bangunan pra-sedimentasi, kemudian menuju unit-unit pengolahan di IPA Ngares II. Sistem pengaliran dilakukan secara gravitasi. Air dari unit pra-sedimentasi disaring dengan *screen* yang dipasang dalam pipa menuju unit koagulasi. Proses pengadukan cepat pada unit koagulasi menggunakan *static mixer.* Penambahan koagulan berupa *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dilakukan di unit *static mixer*. Permasalahan yang sering dihadapi saat ini pada unit koagulasi adalah penambahan koagulan yang melebihi dosis. Efluen dari unit koagulasi selanjutnya menuju unit flokulasi dan sedimentasi. Pada flokulasi, terjadi proses penggabungan partikel kekeruhan dengan koagulan menjadi flok yang berukuran lebih besar (Hafni, 2012). Selanjutnya, unit sedimentasi berfungsi untuk mengendapkan partikel – partikel flokulen yang terbentuk pada proses koagulasi–flokulasi (Kencanawati & Mustakim, 2017). Bentuk bangunan unit sedimentasi pada IPA II Ngares adalah persegi. Air dari unit sedimentasi selanjutnya mengalami penyaringan di unit filtrasi. Jenis filter pada IPA II Ngares adalah filter pasir cepat dengan menggunakan dual media. Pada unit filtrasi ini digunakan arang antrasit, pasir halus, kerikil kecil, dan kerikil besar.

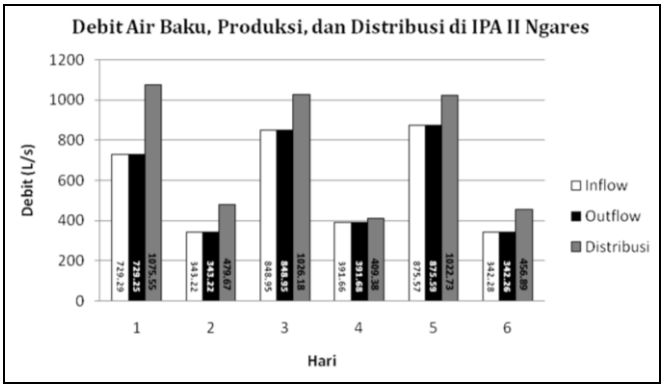
Pada sistem SCADA terdapat *Programmable Logic Controllers* (PLC) yang berfungsi sebagai mikroprosesor mengawasi dan mengontrol suatu mesin, atau dalam penelitian ini adalah instalasi pengolahan air. PLC ini berfungsi sebagai pengontrol sedangkan SCADA yang digunakan pada IPA digunakan untuk mengumpulkan data yang diperoleh PLC kemudian memprosesnya. Parameter untuk mengetahui kualitas air seperti pH, kekeruhan, sisa klorin, aliran, arus, waktu pemompaan, tegangan, dan lain sebagainya dapat diketahui melalui sistem SCADA ini. Pada sistem SCADA terdapat beberapa jenis sensor sebagai perangkat input, misalnya sensor pH, kekeruhan, klorin, aliran elektromagentik, dll. Selain itu, komponen utama pada IPA juga dapat dikontrol, seperti pompa dosis kaporit, motor pengaduk flokulator, blower untuk backwsch (Andhare & Palkar, 2014).

Pada penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh (Andhare & Palkar, 2014) ditemukan bahwa dengan menggunakan sistem SCADA operator dapat dengan cepat mengetahui secara tepat saat terdapat masalah pada saat pengolahan air berlangsung sehingga penyebab permasalahannya dapat segera teratasi. Apabila menggunakan IPA komunal maka pekerja perlu melakukan pengecekan satu persatu untuk mengetahui sumber masalah dan hal ini tidak efisien. Penggunaan monitor dan sistem kontrol pada SCADA menjadikan kerja lebih efektif dan mengurangi jumlah pekerja yang ada disana. Selain itu, semua data yang diperoleh

diproses secara langsung dan dapat diakses melalui computer, hal ini juga menjadikan penggunaan kertas dapat dikurangi.

3.2 DEBIT PRODUKSI IPA II NGARES

Rata-rata debit produksi IPA II Ngares adalah 567,25 L/detik. Cakupan layanan IPA II Ngares direncanakan 7.251 SR. Kebutuhan air bersih per orang per hari di Kabupaten Trenggalek, sesuai dengan jenis kotanya (kota besar), yaitu 170 L/orang/hari. Oleh karenanya, kebutuhan air untuk memenuhi rencana cakupan layanan tersebut diperkirakan sebesar 342 L/detik. Berdasarkan data rata-rata debit produksi IPA II Ngares tersebut (567,25 L/detik), maka rencana cakupan layanan IPA II Ngares dapat terpenuhi. Debit air baku dan produksi IPA II Ngares hasil observasi selama 6 hari ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Debit air baku, produksi, dan distribusi IPA II Ngares

Gambar 2 menunjukkan bahwa debit air baku, produksi, dan distribusi selama 6 hari observasi adalah sama. Kehilangan air dalam proses pengolahan di IPA II Ngares tidak terjadi selama waktu observasi. Penggunaan teknologi SCADA memungkinkan kecilnya kehilangan air selama proses pengolahan (Andryanto, Tjahjono, & Purwanto, 2005). Debit air produksi berkisar pada 343,22 L/detik – 875,57 L/detik, dimana debit tersebut telah memenuhi kebutuhan untuk rencana cakupan layanan SR dari IPA II Ngares. Cakupan layanan air bersih oleh PDAM Trenggalek pada tahun 2020 mencapai 15,475 SR dari 9,309 SR pada tahun 2015 (Ichsan, 2017). Pengoperasian IPA II Ngares yang menggunakan SCADA mampu meningkatkan cakupan layanan air bersih hingga 15,3% pada tahun 2020. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nugraha, Opipah, Hamidi, & Effendi, 2019) penggunaan sistem SCADA yang didalamnya terdapat sistem kontrol menjadikan pengolahan air bersih pada IPA menjadi lebih efisien. Pengolahan dapat diatur dan dikendalikan agar sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Sedangkan jika masih menggunakan pengolahan komunal

kualitas air dapat berubah – ubah sesuai dengan yang menjaga atau bagian piket pada hari tersebut. Para pelanggan di PDAM Tirta Weninig sering mengeluhkan kualitas air yang kadang keruh, kadang bau kaporitnya terlalu menyengat, dan juga kadang masih ada zat atau materi lain yang terbawa di air. Setelah penggunaan sistem SCADA ini keluhan mulai berkurang, karena kualitas air sebelum diolah dapat diketahui lebih dahulu melalui sistem kontrol, kemudian jumlah kaporit yang akan digunakan dapat ditentukan sesuai dosisnya sehingga lebih efisien dan efektif.

3.3 pH DAN KEKERUHAN AIR BAKU DAN PRODUKSI IPA II NGARES

Kualitas air produksi IPA II Ngares berdasarkan parameter fisika dan kimia telah memenuhi syarat standar baku mutu (Tabel 1).

Tabel 1. Kualitas Air Produksi IPA II Ngares

NO	PARAMETER	SATUAN	KONSENTRASI	
			AIR PRODUKSI	STANDAR BAKU MUTU
A	**FISIKA**			
1.	Bau		Tidak berbau	Tidak berbau
2.	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/L	79	1,500
3.	Kekeruhan	Skala NTU	0,02	25
4.	Suhu air	C	27,8 ˚C	30˚C
5.	Warna	Skala TCU	0,04	50
B.	**KIMIA**			
1.	Besi (Fe)	mg/L	0,01	1,0
2.	Fluorida (F)	mg/L	0,28	1,5
3.	Kesadahan (Ca CO_3)	mg/L	50	500
4.	Klorida (Cl)	mg/L	15,6	600
5.	Kromium Valensi 6 (Cr)	mg/L	0	0,05
6.	Mangan (Mn)	mg/L	0	0,5
7.	Nitrit – N (NO_2 – N)	mg/L	0	1,0
8.	pH	mg/L	7,6	6,5 – 9,0
9.	Sianida (CN)	mg/L	0	0,1
10.	Tembaga (Cu)	mg/L	0	1,0
11.	Sisa Klor	mg/L	0,01	0,5

Keterangan : Batas Syarat Pertaturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010

PDAM Tirta Wening melakukan pengecekan kualitas fisika dan kimia air bersih setiap satu tahun sekali. Pengecekan kualitas air bersih dilaksanakan di UPTD. Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Trenggalek. Air bersih yang telah melalui proses pengolahan diuji kualitasnya sesuai kadar maksimum yang diperbolehkan untuk dieprgunakan sebagai air minum ataupun air bersih. Kadar maksimum ini ditetapkan berdasarkan dengan Batas Syarat Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 / MENKES/ PER / IV / 2010. Berdasarkan Tabel 1, konsentrasi keseluruhan parameter fisika dan kimia hasil pengujian air produksi IPA II Ngares berada di bawah batas maksimum standar baku mutu air bersih. Adapun nilai pH dan kekeruhan air baku dan produksi hasil observasi selama 3 hari ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai pH dan Kekeruhan Air Baku Produksi IPA II Ngares

Hari ke-	Parameter	Satuan	Air baku	Air produksi
1	pH	mg/L	7,57	7,51
	Kekeruhan	NTU	1,03	0,8
	Penyisihan kekeruhan	%		22,3
2	pH	mg/L	7,42	7,49
	Kekeruhan	NTU	1,32	0,49
	Penyisihan kekeruhan	%		**62,9**
3	pH	mg/L	7,42	7,49
	Kekeruhan	NTU	1,28	0,5
	Penyisihan kekeruhan	%		60,9

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH air baku dan produksi selama pengamatan adalah 7,42 – 7,57. Nilai ini sesuai dengan standar baku mutu pH yang disyaratkan, yaitu 6,5 - 9,0 yang terdapat pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990. Kekeruhan pada air produksi juga telah memenuhi syarat baku mutu kekeruhan air bersih, yaitu< 25 NTU sesuai pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990. Penyisihan kekeruhan pada proses pengolahan air di IPA II Ngares mencapai 62,9%. Penerapan teknologi SCADA memiliki kelebihan dalama kurasi penggunaan dosis koagulan yang tepat berdasarkan kondisi kekeruhan air baku (Andryanto, Tjahjono, & Purwanto, 2005). Hal ini dapat menghasilkan efisiensi penyisihan kekeruhan yang tinggi, karena dosis koagulan yang digunakan tepat.

3.4 DOSIS KOAGULAN PADA IPA II NGARES

Penambahan koagulan di unit koagulasi IPA II Ngares dilakukan dengan dosis berdasarkan kekeruhan air baku. Dosis koagulan yang ditambahkan selama pengamatan dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Dosis Koagulan di Unit Koagulasi IPA II Ngares

Parameter		NTU 0	NTU 30	NTU 35	NTU 200	NTU 500	NTU 500	NTU 500	NTU 500
pH 8,0	Koagulan (mg/L)	0,125	0,139	0,229	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
	Pre-kaporit (mg/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pH 7,5	Koagulan (mg/L)	0,120	0,139	0,229	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
	Pre-kaporit (mg/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pH 7,0	Koagulan (mg/L)	0,120	0,139	0,229	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
	Pre-kaporit (mg/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pH 6,5	Koagulan (mg/L)	0,120	0,139	0,229	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
	Pre-kaporit (mg/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pH 6,0	Koagulan (mg/L)	0,120	0,139	0,229	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263
	Pre-kaporit (mg/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Berdasarkan Tabel 3, dosis koagulan yang digunakan sesuai dengan kondisi pH dan kekeruhan air baku. Penambahan $Ca(ClO)_2$ (kaporit) sebagai desinfektan juga diberikan dalam proses pengolahan air di IPA II Ngares. Pada penelitian ini diketahui bahwa dengan menggunakan sistem SCADA sensor kekeruhan air diletakkan di beberapa titik, yaitu pada pipa utama yang membawa air dari sumber bayong sebelum diolah di IPA, pada pipa akhir pengolahan sebelum air dialirkan ke reservoir, dan pada pipa distribusi yang terhubung dengan reservoir. Sistem SCADA menggunakan sensor kekeruhan air yang bekerja sesuai dengan transmitansi cahaya dan tingkatan kotoran pada air. Sehingga dengan adanya sensor kekeruhan air ini, dosis koagulan yang tepat dapat diketahui dan kualitas air dapat terjaga (Nugraha, Opipah, Hamidi, & Effendi, 2019).

4. KESIMPULAN

Kinerja IPA II Ngares di Kabupaten Trenggalek yang menggunakan SCADA mampu mengurangi kehilangan air selama proses pengolahan, sehingga debit air baku dan produksi sama dan konstan. IPA II Ngares mampu meningkatkan cakupan pelayanan air bersih di Kabupaten Trenggalek hingga 15,3%. Selain itu, efisiensi penyisihan kekeruhan dapat mencapai 62,9% pada air produksi, karena penggunaan dosis koagulan yang tepat pada IPA dengan sistem SCADA. Kualitas air produksi yang dihasilkan telah memenuhi standar baku mutu air bersih yang disyaratkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990.

DAFTAR PUSTAKA

Andhare, S. L., & Palkar, P. J. SCADA a tool to increase efficiency of water treatment plant. *Asian Journal of Engineering and Technology Innovation* , 7 - 14 . 2014

Andryanto, Tjahjono, A., & Purwanto, E. Rancang bangun Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) pada proses Water Intake dan Water Forwarding di PDAM Karangpilang I SURABAYA. 2005

Chamdareno, P. G., Azharuddin, F., & Budiyanto. Sistem Monitoring Energi Listrik Sel Surya Secara Realtime dengan Sistem Scada. *Jurnal Elektum , 14*, 35-42. 2015

Hafni. Proses Pengolahan Air Bersih Pada PDAM Padang. *Jurnal Momentum* , 12 - 26. 2012.

Hudaya, R. (2015). Pengembangan Perangkat Lunak HMI/Scada Mandiri pada Lingkungan Networked Control Systems. 2015

Ichsan, Zainul. Strategi Peningkatan Kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Trenggalek. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 2017

Kencanawati, M., & Mustakim. Analisis Pengolahan Air Bersih Pada WTP PDAM Prapatan Kota Balikpapan. *Jurnal TRANSUKMA* , 103 - 117. 2017

Nugraha, F. A., Opipah, S., Hamidi, E. A., & Effendi, M. R. Implementasi Sistem SCADA Pada Proses Koagulasi Water Treatment Plant Berbasis Raspberry Pi. *SENTER 2019: Seminar Nasional Teknik Elektro 2019* , 592 - 600. 2019

Statistik, B. P. Kabupaten Trenggalek Dalam Angka . Trenggalek : Badan Pusat Statistik Kabupaten Trenggalek. 2020

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 tahun 1990, Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat Kualitas Air Bersih dan Air Minum Bagi Kesehatan.

Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 / MENKES/ PER / IV / 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.