

SISTEM PENENTUAN DAN PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERSIH SUNGAI SABURAKE SEBAGAI AIR IRIGASI DI KELURAHAN TANJUNG MAS SEMARANG

Ririn Nurmandhani¹, Lency Aryani¹, Aries Jehan Tamamy², Eko Hartini¹

¹Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

²Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro

Email: nurmandhani@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Masyarakat di Kelurahan Tanjung Mas masih kekurangan air bersih terutama untuk penyiraman tanaman di lahan pertanian. Sungai Saburake tidak dapat dimanfaatkan sebagai air irigasi karena tercemar oleh sampah dan limbah rumah tangga. Berdasarkan standar baku mutu menurut PP RI No 82 tahun 2001 hasil uji laboratorium kualitas air Sungai Saburake menunjukkan tingkat cemaran sedang, terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu total phosphate (1,16-1,19 mg/liter), COD (89,7-92,8 mg/liter), BOD (35,7-52,3 mg/liter), DO (0,72-0,86 mg/liter), dan total coliform (840.000-1.300.000 jumlah/100ml). Sehingga dibutuhkan alat untuk dapat menjernihkan air dengan cara filtrasi, serta sensor air untuk mengetahui tingkat kekeruhan air. Filtrasi dapat memisahkan artikel secara fisik, kimia, dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan disedimentasi melalui lapisan berpori. Sensor air digunakan untuk mengukur kualitas air bersih dengan mempertimbangkan nilai *electrical conductive* dan *conductive factor* secara real time. Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kadar Besi, Seng, Timbal, pH, dan suhu sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan sebelum air melalui proses filtrasi. Kadar BOD5 air filtrasi turun jauh dari 30 mg/l pada air sungai menjadi 2,2 mg/l pada air hasil filtrasi, dan sudah memenuhi kadar maksimal untuk air irigasi. Kadar COD air sungai adalah 75 mg/l dan setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 28 mg/l, namun jika dibandingkan dengan kadar maksimal (3 mg/l) untuk air irigasi masih belum memenuhi standar. Namun air hasil proses filtrasi sudah dapat digunakan oleh masyarakat di sekitar untuk digunakan sebagai air irigasi tanaman budidaya Kelompok Wanita Tani Tunas Bahagia.

Kata Kunci: Kualitas Air Bersih, Sungai

ABSTRACT

Community in Tanjung Mas Village still lack of clean water, especially for watering plants on agricultural land. The Saburake River cannot be used as irrigation water because it was polluted by garbage and household waste. Based on the quality standard according to PP RI No. 82 of 2001, the results of laboratory tests of the water quality of the Saburake River showed moderate levels of contamination, there were several parameters that did not meet the requirements, total phosphate (1.16-1.19 mg/liter), COD (89, 7-92.8 mg/liter),

BOD (35.7-52.3 mg/liter), DO (0.72-0.86 mg/liter), and total coliform (840,000-1,300,000 total/100ml). So it took a tool to be able to purify water by means of filtration, as well as a water sensor to determine the level of turbidity of the water. Filtration can separate articles physically, chemically, and biologically to separate or filter out unsettled particles that are sedimented through a porous layer. The water sensor was used to measure the quality of clean water by considering the value of electrical conductive and conductive factor in real time. Based on the results of laboratory tests that have been carried out, it was found that the levels of Iron, Zinc, Lead, pH, and temperature were in accordance with the quality standards that had been set before the water went through the filtration process. The BOD5 level of the filtered water dropped from 30 mg/l in river water to 2.2 mg/l in the filtered water, and has met the maximum level for irrigation water. The COD level of river water is 75 mg/l and after the filtration process it drops to 28 mg/l, but when compared to the maximum level (3 mg/l) for irrigation water it still did not meet the standard. However, the water from the filtration process can already be used by the surrounding community to be used as irrigation water for the cultivation of Kelompok Wanita Tani Tunas Bahagia.

Keywords: Clean Water Quality, River

LATAR BELAKANG

Kajian global kondisi air di dunia pada World Water Forum memproyeksikan bahwa akan terjadi krisis air di beberapa negara. Air bersih menjadi unsur penting kehidupan menjadi permasalahan dalam kesediaannya hanya memiliki 3% dari keseluruhan air pada bumi. Aksesibilitas air bagi masyarakat miskin di Semarang berada pada taraf menengah. Masyarakat harus menghabiskan 5% dari pendapatan setiap bulan untuk mendapatkan air bersih. [1]

Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi telah mengakibatkan tidak semua komponen masyarakat dapat menikmati air bersih. Provinsi Jawa Tengah dengan jumlah penduduk mencapai 4,733 juta orang (14,56%) lebih banyak mengalami kesulitan untuk mendapatkan akses air bersih. Kelompok penduduk miskin lebih rentan merasakan dampak terbatasnya akses terhadap air bersih. Di Kota Semarang beberapa daerah yang tergolong sulit untuk mendapatkan air bersih salah satunya adalah Kelurahan Tanjung Mas di daerah sekitar. Untuk mendapatkan air bersih penduduk wilayah tersebut melakukan upaya lebih besar dibandingkan kelompok masyarakat lain. [2]

Sungai Saburake terletak di Kelurahan Tanjung Mas dimana wilayah tersebut masih kekurangan untuk kualitas air bersih terutama untuk penyiraman tanaman di lahan pertanian. Sungai Saburake tidak dapat dimanfaatkan sebagai air irigasi karena tercemar oleh sampah dan limbah rumah tangga. Air limbah adalah kombinasi dari sampah air yang berasal dari industri, perdagangan, perkantoran, dan pemukiman) dan cairan. Air limbah biasanya mengandung bahan-bahan berbahaya sehingga berpotensi mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelestarian hidup dan kehidupan manusia. Di daerah perkotaan air limbah sumbernya bermacam-macam, diantaranya adalah air limbah industri, berasal dari berbagai macam jenis industri yang pada umumnya mempunyai variasi yang luas serta lebih sulit dalam pengolahannya, air limbah rumah tangga, mempunyai komposisi yang terdiri dari tinja dan urin, air kamar mandi dan

bekas cucian dapur, yang sebagian besar merupakan bahan organik, dan air limbah kotapraja, berasal dari daerah perkotaan, perdagangan, tempat ibadah, sekolah, dan tempat umum lainnya.[3]

Berdasarkan standar baku mutu menurut PP RI No 82 tahun 2001 [4] hasil uji laboratorium kualitas air Sungai Saburake menunjukkan tingkat cemaran sedang, terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi syarat karena masih di atas ambang batas yaitu total coliform sebesar 54.600 CFU/100 ml, E. coli sebesar 21.000 CFU/ml, Klorida sebesar 103,8 mg/l, BOD sebesar 2,2 mg/l, dan COD sebesar 28 mg/l. Berdasarkan penjelasan di atas maka perlu adanya alat yang dapat digunakan untuk mengolah air limbah menjadi air yang memiliki kualitas yang layak sehingga dapat digunakan sebagai sumber penyiraman tanaman di lahan pertanian. Cara yang paling sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan membuat alat filtrasi yang dapat digunakan untuk menjernihkan air serta sensor air untuk mengetahui kualitas air yang dihasilkan dari proses filtrasi. Filtrasi dapat memisahkan artikel secara fisik, kimia, dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan di sedimentasi melalui berpori. [5]

METODE PENELITIAN

Dalam pengambilan data terkait kualitas Sungai Saburake diperlukan beberapa tahapan untuk mengetahui hasil dari sampel awal dengan melakukan yaitu dengan observasi, dimana teknik ini untuk mengumpulkan data awal dari titik awal aliran sungai sampai akhir. Dilakukan uji sampel awal untuk pengecekan kualitas air sungai tersebut pada laboratorium Pemerintah. Sehingga akan mengetahui data indikator kualitas air bersih apa saja yang memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat. Kedua adalah studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan berbagai teori-teori dan informasi dari berbagai literatur dilakukan sebagai untuk penentuan dan pemantauan sistem filtrasi dan sensor air kekeruhan

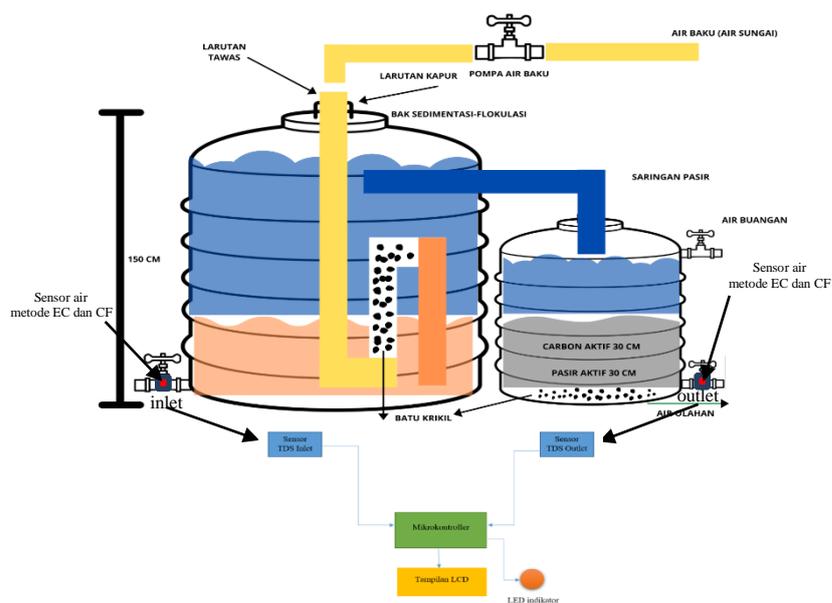
bisa lebih didetailkan untuk pemanfaatan alat tersebut. Serta penelitian sebelumnya untuk sebagai acuan dalam pengembangan kualitas alat ini.

Hasil dalam pengumpulan data uji sampel awal terkait beberapa indikator kualitas air bersih dengan studi pustaka kemudian disesuaikan untuk pembuatan alat filtrasi serta sensor kekeruhan air. Pada rancang alat filtrasi tersebut untuk pengolahan kualitas air bersih di Sungai Saburake yang tercemar limbah rumah tangga dilengkapi dengan sensor kekeruhan air untuk pemantauan awal jika terjadi kekeruhan yang sangat pekat pada air sehingga bisa dikendalikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain alat

Berikut adalah skema rancang alat yang akan digunakan sebagai alat filtrasi pengolahan air Sungai Saburake yang tercemar limbah rumah tangga dengan level sedang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai air irigasi lahan pertanian.



Gambar 3.1 Rancang Alat Filtrasi yang Dilengkapi Alat Sensor *Electrical Conductive* dan *Conductive Factor*

Konstruksi Alat

Alat filtrasi dengan sensor kualitas air dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Bak Pertama : Bak Koagulasi, Flokulasi dan Sedimentasi
 - a. Terdapat sebuah alat sensor EC dan EF untuk mengetahui kualitas air yang masuk ke dalam bak.
 - b. Bak terbuat dari fiber glass volume 650 liter yang dihubungkan dengan pipa PVC ukuran 4 inchi dengan beberapa belokan seperti pada gambar.
 - c. Bak pertama diisi dengan zeolit ukuran 5 cm diletakkan di bagian bawah setinggi 40 cm, zeolit ukuran 1-2 cm diletakkan di lapisan kedua setinggi 40 cm.
 - d. Pada bagian lapisan ketiga dipasang sekat-sekat posisi miring dengan jarak antarsekat adalah 20 sm setinggi 80 cm.



Gambar 1 Rangkaian Bak Filtrasi

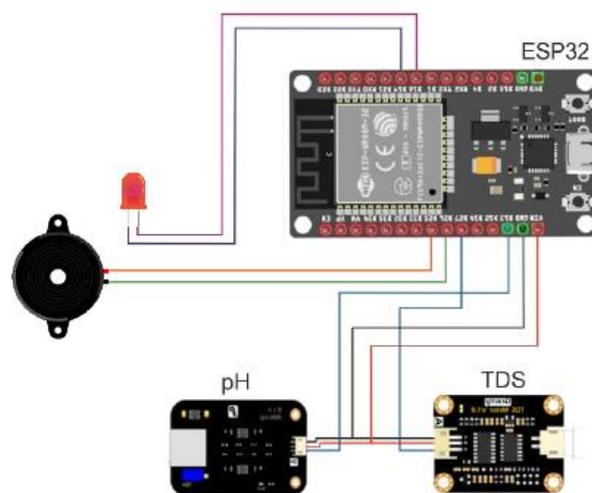
2. Bak kedua dengan proses penyaringan
 - a. Bak kedua terbuat dari fiber glass dengan volume 500 liter yang dipasangkan pipa PVC ukuran $\frac{3}{4}$ inchi untuk saluran air yang dialirkan dari dasar bak keluar sepanjang 50 cm dengan lubang berdiameter 5 mm. yang pada bagian akhir terdapat sebuah alat sensor EC dan EF untuk mengetahui kualitas air yang sudah diolah di dalam bak.
 - b. Bak kedua diisi susunan media penyaringan dengan susunan lapisan yang terdiri dari zeolit yang dipasang pada lapisan dasar

setinggi 10 cm, lapisan carbon aktif setinggi 30 cm, pasir aktif setinggi 30 cm, dan batu bata 2 buah tepat pada titik tempat jatuhnya air agar pasir tetap stabil.

- c. Di bagian atas bak dipasang juga pipa jika ingin digunakan secara bersamaan.
- d. Terdapat sebuah alat sensor EC dan EF untuk mengetahui kualitas air yang keluar dari dalam bak.

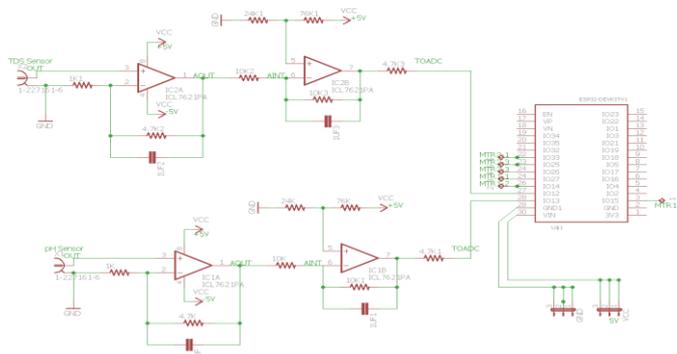
3. Sensor Kualitas Air

Desain alat ukur kualitas air yang telah dibangun dengan microcontroller terdiri dari mikrocontroller ESP32 dengan inputan dari sensor pH dan TDS kemudian diteruskan dengan outputan motor driver L298N.



Gambar 2 Desain Alat Ukur Kualitas Air

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada skematik desain rangkaian perangkat keras di bawah ini.



Gambar 3 Skematik Rangkaian Perangkat Keras

Skematik di atas adalah gambaran rangkaian pada mikrocontroller yang dapat dilihat dengan lebih jelas. Mikrocontrollernya sendiri disupply dengan power 5V dan memiliki 2 inputan yaitu sensor pH dan sensor TDS terhubung ke pin ADC ESP32. Ouputannya berupa LED dan buzzer yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna jika kadar EC atau PH pada tandon air telah melebihi batas. Hasil *hardware* elektrik yang sudah disebutkan didapat rancangan elektrical control sebagai berikut:



Gambar 4 Rangkaian Elektrical Control

Pada penerapan *hardware* elektrical control sensor terkoneksi ke micro esp 32 sesuai dengan alamat tujuannya, untuk probe pH bagian data masuk ke pin adc 32 sedangkan probe sensor tds masuk ke pin

adc 35 dan untuk driver motor untuk pin ENA masuk ke dalam pin 14 dan IN 1 masuk kedalam pin 26 dan IN 2 kedalam pin 27 dengan output pompa dc 6-12v. Terlebih dahulu setiap sensor harus dilakukan kalibrasi agar nilai yang dibaca sensor tidak berupa nilai acak. Sensor pH maupun sensor TDS dikalibrasi dengan larutan khusus untuk kalibrasi nilai awal sensor. Larutan kalibrasi berupa nilai tetap yang menjadi acuan untuk sensor yang akan digunakan.

Prosedur Kerja

Berikut adalah prosedur kerja alat filtrasi dan sensor kualitas air yang digunakan untuk mengolah air Sungai Saburake menjadi air yang layak untuk penyiraman tanaman di lahan pertanian:

1. Sensor air EC dan CF memantau indikator air sungai yang akan masuk ke bak.
2. Air baku mengalir masuk ke dalam alat melalui pipa PVC yang berada pada bak pertama.
3. Dalam pipa PVC terjadi pencampuran antara air baku dengan larutan tawas dan kaporit.
4. Air mengalir melewati batu-batu zeolit yang terdapat dalam pipa PVC.
5. Air dan gumpalan-gumpalan yang terjadi melewati bagian pipa yang diberi sekat yang berfungsi untuk mempercepat sedimentasi.
6. Sedimen akan terkumpul pada dasar bak pertama yang menghasilkan air bening.
7. Air tersebut mengalir keluar melalui saluran keluar yang telah dipasang di atas bak pertama untuk selanjutnya masuk ke bak kedua.
8. Di dalam bak kedua terjadi penyaringan, air bersih akan keluar melalui saluran pengeluaran di bagian bawah bak.
9. Pada saat proses pencucian, air pencuci masuk melalui saluran di bagian bawah bak dan keluar melalui saluran di bagian atas bak.
10. Sensor air EC dan CF memantau indikator air sungai yang akan keluar dari bak.



Gambar 5 Pemasangan Alat Filtrasi dan Sensor Kualitas Air

Berikut adalah hasil air luaran dari proses filtrasi dengan menggunakan alat filtrasi yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 6 Hasil Penjernihan Air Sungai Saburake dengan Alat Filtrasi

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa alat filtrasi yang telah dibuat dapat digunakan dengan baik. Hal ini dapat ditunjukkan melalui Botol 1 yang mana merupakan air sungai yang diambil sebagai sumber air untuk proses filtrasi. Botol 2 adalah hasil dari proses filtrasi

pada bak pertama, kemudian untuk Botol 3 adalah hasil filtrasi dari proses filtrasi bak kedua.

Indeks pencemaran berkaitan erat dengan konsentrasi senyawa pencemar yang berfungsi untuk suatu keperluan dan dapat dikembangkan bagi seluruh bagian badan air atau hanya sebagian dari suatu daerah perairan. Fungsi dengan adanya indeks pencemaran adalah untuk melakukan penentuan terhadap tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air. (6) Hasil uji laboratorium yang dilakukan sebelum dan sesudah pemasangan alat filtrasi adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Perbandingan Hasil Uji Laboratorium Air Sungai Saburake dan Air Hasil Filtrasi

No.	Parameter	Satuan	Air Sungai	Air Filtrasi	Kadar Maks (Air Bersih)
1.	BOD5	mg/l	30	2,2	3
2.	COD	mg/l	75	28	25
3.	Besi (Fe)	mg/l	< 0,07	< 0,07	1
4.	Seng (Zn)	mg/l	< 0,01	< 0,01	15
5.	Timbal (Pb)	mg/l	< 0,0013	< 0,0013	0,05
6.	pH	mg/l	6	7	6,5-8,5
7.	Suhu	°C	30	30	16-40

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kadar Besi, Seng, Timbal, pH, dan suhu sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan sebelum air melalui proses filtrasi. Kadar BOD5 air filtrasi turun jauh dari 30 mg/l pada air sungai menjadi 2,2 mg/l pada air hasil filtrasi, dan sudah memenuhi kadar maksimal untuk air irigasi. Kadar COD air sungai adalah 75 mg/l dan setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 28 mg/l, namun jika dibandingkan dengan kadar maksimal untuk air irigasi masih belum memenuhi standar. Namun air hasil proses filtrasi sudah dapat digunakan oleh masyarakat di sekitar untuk digunakan sebagai air irigasi tanaman budidaya Kelompok Wanita Tani Tunas Bahagia.

Kehidupan masyarakat secara umum, air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan. Isu yang muncul akibat

perkembangan lingkungan yaitu perubahan iklim salah satunya menyangkut media lingkungan berupa air antara lain pola curah hujan yang berubah-ubah. Hal ini menyebabkan berkurangnya ketersediaan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi. Curah hujan yang lebat dan terjadinya banjir memperburuk sistem sanitasi yang belum memadai, sehingga masyarakat rawan terkena penyakit menular melalui air seperti diare dan lain-lain. Ditinjau dari sudut kesehatan masyarakat, kebutuhan air untuk keperluan higiene sanitasi harus memenuhi syarat kualitas agar kesehatan masyarakat terjamin. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat. Hasil studi epidemiologi dan asesmen risiko yang dihimpun oleh WHO menunjukkan perkembangan penentuan standar dan pedoman dalam rangka peningkatan kualitas air dan dampak kesehatannya(7).

Air baku langsung dapat disaring dengan saringan jenis apa saja termasuk pasir kasar. Karena saringan kasar mampu menahan material tersuspensi dengan penetrasi partikel yang cukup dalam maka saringan kasar mampu menyimpan lumpur dengan kapasitas tinggi. Karakteristik filtrasi dinyatakan dalam kecepatan hasil filtrat. Digunakannya media filter atau saringan karena memisahkan campuran solida likuida dengan media *porous* atau material *porous* lainnya untuk memisahkan sebanyak mungkin padatan tersuspensi yang paling halus. Dan penyaringan adanya pemisahan antara padatan atau koloid dengan cairan dimana prosesnya bisa dijadikan sebagai proses awal (*primary treatment*)(8).

Pada penelitian kali ini sejalan dengan penelitian Racmat (2014) dengan menerapkan pengolahan air menggunakan proses penyaringan secara gravitasi, sangat lambat dan simultan pada seluruh permukaan media. Ukuran media pasir yang sangat kecil akan membentuk ukuran pori-pori antara butiran media juga sangat kecil. Dengan adanya aliran dan sistem alat yang berkelok-kelok melalui pori-pori saringan dan juga lapisan kulit saringan maka gradien kecepatan memberikan dampak terhadap partikel halus untuk saling berkontak dengan partikel lain dan

membentuk gugusan yang besar yang dapat menahan partikel sampai pada kedalaman tertentu dan menghasilkan filtrat yang memenuhi persyaratan air bersih(8).

Hasil penelitian yang diperoleh dari penyaringan menggunakan media pasir hasilnya menunjukkan kualitas air sudah tidak berwarna kuning atau keruh berbanding terbalik dengan penelitian dari Syahriyani (2013) yang menggunakan sistem penyaringan pipa bertahap dengan hasil akhir penyaringan masih relative berwarna kuning dan agak keruh. Sejalan dengan hasil penelitian dari Collin (2009) dengan hasil penelitian melakukan penjernihan air sumur menggunakan pasir lambat yang berhasil menurunkan turbiditas sebesar 99,66%(9). Padatan terlarut total atau *Total Dissolved Solid* (TDS) yang berupa senyawa-senyawa kimia yang disebabkan oleh bahan-bahan anorganik pada perairan. Sedangkan dalam derajat keasamaan air (pH air) pengukurannya mencerminkan reaksi kimia air dan larutan hara. Kondisi pH larutan hara sangat menentukan tingkat kelarutan unsur hara bagi tanaman seperti air irigasi(10).

Sensor memiliki kemampuan untuk mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi seperti tekanan atau cahaya. Dalam pengukurannya dapat mengkonversi pengukuran menjadi sinyal sehingga seseorang dapat membaca. Sehingga dalam sistem instrumentasi yang dipakai untuk melakukan pengukuran memiliki variabel yang sedang diukur dan keluaran berupa nilai variabel yang terukur. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahel (2020) dengan sensor sehingga bisa mengukur beberapa jenis kualitas fisik air seperti pH dan TDS. Sensor dapat melakukan pengukuran dan perekaman dengan data yang valid(7).

Conductivity sensor berperan sebagai penghantar dari nilai konduktivitas air atau kemampuan air dalam penghantaran arus listrik melalui kontak langsung terhadap air. Pengukuran konduktivitas air berhubungan erat dengan kualitas air, baik air yang terdapat di lingkungan termasuk air yang berada di saluran pembuangan. Semakin besar nilai

konduktivitas air makan air tersebut sangat baik dalam penghantaran arus listrik dan kualitas air tersebut jelek atau tidak layak untuk digunakan atau berbahaya bagi kesehatan(11). *Electrical Conductivity* menjadi sistem validitas data utk mengukur secara akurat resistivitas suatu material tertentu dengan berbagai instrumen eksperimental yang berbeda. Listrik yang mengalir dengan mudah melalui material dengan bahan yang memiliki tingkat resistivity rendah. Konduktivitas dalam penelitian ini pun untuk mengetahui tingkat keakuratan dari parameter TDS dan pH pada air sungai(12). Terhadap *electrical conductivity* sejalan dengan penelitian Golnabi (2009) menyatakan bahwa konduktivitas dari parameter sangat diperlukan untuk mengetahui kualitas air sungai terpapar dalam kondisi sedang atau berat dimana berada pada tingkat pencemaran dari buangan industri, sungai yang bersama dengan larutan eletrolit yang berbeda. Studi ini juga menghasilkan beberapa hail yang maksimal dari nilai konduktivitas tersebut(13).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Alat filtrasi dan sensor dapat digunakan dan berfungsi sebagaimana mestinya. Berdasarkan hasil uji laboratorium yang telah dilakukan, didapatkan bahwa kadar Besi, Seng, Timbal, pH, dan suhu sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan sebelum air melalui proses filtrasi. Kadar BOD5 air filtrasi turun jauh dari 30 mg/l pada air sungai menjadi 2,2 mg/l pada air hasil filtrasi, dan sudah memenuhi kadar maksimal untuk air irigasi. Kadar COD air sungai adalah 75 mg/l dan setelah dilakukan proses filtrasi turun menjadi 28 mg/l, namun jika dibandingkan dengan kadar maksimal (3 mg/l) untuk air irigasi masih belum memenuhi standar. Namun air hasil proses filtrasi sudah dapat digunakan oleh masyarakat di sekitar untuk digunakan sebagai air irigasi tanaman budidaya Kelompok Wanita Tani Tunas Bahagia.

Saran

Perlu adanya penambahan tangki untuk aerasi dan lama waktu aerasi agar dapat menurunkan kadar COD yang masih belum sesuai dengan standar baku yang telah ditetapkan. Selain itu perlu adanya penyuluhan dan pelatihan bagi masyarakat sekitar untuk dapat mengolah limbah sebelum dibuang ke lingkungan agar dapat mengurangi pencemaran langsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rizani MD. Rendahnya Tingkat Pelayanan Air Bersih Bagi Masyarakat (baca : Masyarakat Miskin) Kota Semarang. J Tek. 2010;5(2):88–100.
2. Alihar F. Penduduk dan Akses Air Bersih di Kota Semarang (Population and Access to Clean Water in Semarang City). J Kependud Indones. 2018;13(1):67–76.
3. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.68/Baku Mutu Limbah Domestik. Menteri Lingkung Hidup dan Kehutan [Internet]. 2016;68:1–13. Available from: [http://neo.kemenperin.go.id/files/hukum/19 Permen LHK th 2016 No. P.63 Baku Mutu Air Limbah Domestik.pdf](http://neo.kemenperin.go.id/files/hukum/19%20Permen%20LHK%20th%202016%20No.%20P.63%20Baku%20Mutu%20Air%20Limbah%20Domestik.pdf)
4. Peraturan Pemerintah. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Peratur Pemerintah Republik Indones [Internet]. 2001;(1):1–5. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjWxrKeif7eAhVYfysKHcHWAOWQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.ojk.go.id%2Fid%2Fkanal%2Fpasar-modal%2Fregulasi%2Fundang-undang%2FDocuments%2FPages%2Fundang-undang-nomo>
5. Suryadi, Hasanuddin ZB, Sadjad RS. Sistem Kendali Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Bak Filtrasi Sebagai Bahan Baku Air Bersih. Tek Inform Univ Hasanuddin. 2014;1–14.
6. Yuliasuti E. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam upaya Pengendalian Pencemaran Air. Tesis. 2011;127.
7. Baringbing RM. Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor PH dan Sensor TDS Berbasis Android. 2020.
8. Quddus R. Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang bErsumber Dari Sungai Musi. Tek Sipil dan Lingkung [Internet]. 2014;2(4):669–75. Available from: <http://ejournal.unsri.ac.id>
9. Kristianto H, Katherine K, Soetedjo JNM. Penyediaan Air Bersih Masyarakat Sekitar Masjid Al-Iklas Desa Cukanggenteng Ciwidey

- dengan Menggunakan Penyaringan Air Sederhana. *J Pengabdian Masyarakat (Indonesian J Community Engag.* 2017;3(1):39.
10. Astuti AD. *Jurnal Litbang* Vol. X, No. 1 Juni 2014: 35-42. *Litbang.* 2014;X(1):35–42.
 11. Goeritno A, Effendi R, Yatim R. Implementasi Contacting Conductivity Sensor. 2016;(November):1–12.
 12. Heaney MB. Electrical conductivity and resistivity. *Electr Meas Signal Process Displays.* 2003;7-1-7–14.
 13. Golnabi H, Matloob MR, Bahar M, Sharifian M. electrolyte solutions *Archive of SID. Iran Phys J.* 2009;3(November 2014):24–8.