

Sistem Kendali Penjernih Air Dengan Water Ionizer Untuk Air Minum Menggunakan Sensor Ph Dan Turbiditas

Water Purifier Control System With Water Ionizer For Drinking Water Using Ph And Turbidity Sensors

1st Noer Rachmat
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
noerrachmat@student.telkomuni-
versity.ac.id

2nd Ekki Kurniawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ekkekurniawan@telkomuniversit-
y.ac.id

3rd Irham Mulkan Rodiana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
irhammulkan@telkomuniversity.
ac.id

Air tanah yang berada diperkotaan sudah banyak yang terkontaminasi oleh limbah kimia maupun non-kimia, air tanah dirumah memiliki rata-rata pH-6,9-7,1 dan kadar kekeruhan 1-3, air ini sangat beresiko jika dikonsumsi oleh manusia karena air merupakan unsur penting untuk manusia, air yang dikonsumsi oleh manusia haruslah jernih dan bersih, kadar pH air minum biasa berkisar 7-7,4, kadar tersebut adalah kadar normal air minum yang dikonsumsi oleh manusia, kadar kekeruhan juga menjadi salah satu indikasi air untuk dijadikan air konsumsi, kadar kekeruhan air minum biasa berkisar 0-1 NTU. Untuk memenuhi standar air minum maka dibutuhkan filtrasi, filtrasi merupakan penyaringan air dari partikel-partikel mikroorganisme ataupun kotoran yang mencemarkan air, filtrasi ini mempunyai 3 faktor, yang pertama debit air yang mengalir didalam filtrasi, lalu kadar kekeruhan air yang masuk dalam filtrasi dan media yang digunakan untuk penyaringan itu sendiri, lalu untuk menaikkan kadar pH agar pH air menjadi air alkali dibutuhkan water ionizer, water Ionizer adalah alat yang dapat menaikkan kadar pH air yang sudah ada, dan menghasilkan air

alkali, air alkali atau air basa memiliki pH diatas 8, air alkali ini diyakini dapat menstabilkan kadar pH tubuh, serta membantu mengobati beberapa penyakit pada manusia.

Kata Kunci : Sistem kendali, penjernih air, air, sensor pH, sensor turbiditas, water ionizer, sistem kendali on/off

Groundwater in urban areas has been contaminated by chemical and non-chemical waste, groundwater at home has an average pH of -6.9-7.1 and turbidity levels of 1-3, this water is very risky if consumed by humans because water is an important element for humans, the water consumed by humans must be clear and clean, the pH level of ordinary drinking water ranges from 7-7.4, these levels are the normal levels of drinking water consumed by humans, turbidity levels are also an indication of water to be used as drinking water. drinking water, the turbidity level of ordinary drinking water ranges from 0-1 NTU. Water is an important element for humans, the water consumed by humans must be clear and clean, the pH level of ordinary drinking water ranges from 7-7.4, this level is the normal level of drinking water consumed by humans, turbidity levels are also an indication of water for used as drinking water, the turbidity level of ordinary drinking water ranges from 0-1 NTU.

To meet drinking water standards, filtration is needed, filtration is filtering water from microorganism particles or dirt that pollutes water, this filtration has 3 factors, the first is the flow of water flowing in the filtration, then the turbidity level of the water that enters the filtration and the media that flows through it. used for filtering itself, then to increase the pH level so that the pH of the water becomes alkaline water a water ionizer is needed, a water ionizer is a tool that can increase the pH levels of existing water, and produce alkaline water having a pH above 8, This alkaline water is believed to stabilize the body's pH levels, as well as help treat several diseases in humans.

Keywords: control system, water purifier, water, pH sensor, turbidity sensor, water ionizer, on/off control system

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya penduduk disuatu kota mengakibatkan kenaikan kebutuhan air bersih untuk

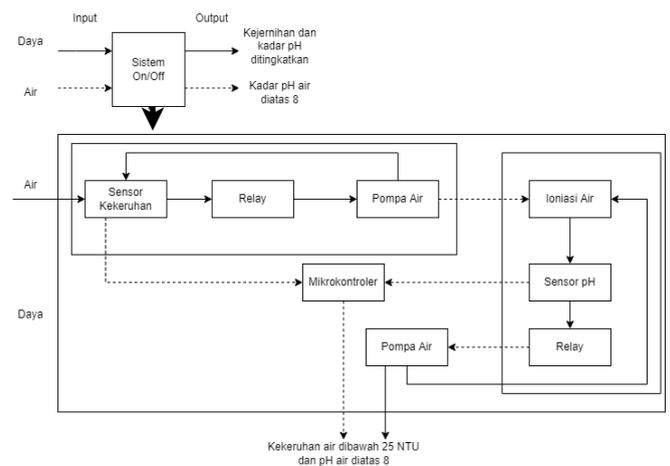
dikonsumsi, seiring meningkatnya penduduk, banyak mata air yang tercemar oleh limbah kimia dan non-kimia. Kurangnya kesadaran masyarakat akan kejernihan dan kebersihan air untuk kegiatan pokok masyarakat salah satu contohnya untuk air minum, dengan water sistem ini akan memberikan solusi kepada masyarakat akan sadarnya kebersihan dan kejernihan air sebagai salah satu kebutuhan pokok masyarakat dalam kehidupan.

Namun dengan adanya banyak pilihan air kemasan yang beredar di masyarakat dengan keberagaman tingkat keasaman dan tingkat pH nya membuat beberapa masyarakat beralih kepada sistem water ionizer yang sudah dapat ditemukan di banyak toko elektronik rumah tangga tapi dengan harga yang hanya dapat di beli oleh masyarakat menengah keatas, sedangkan bagi masyarakat menengah kebawah cenderung tidak ingin membeli dikarenakan harga yang cukup tinggi.

Pada penelitian ini filtrasi yang digunakan bermanfaat untuk memproses air untuk penyaringan dari bahan non-kimia seperti pasir ataupun batu, menggunakan alat penyaringan yaitu karbon aktif, kalsium sulfat dan medical stone. Filtrasi ini akan membuat air lebih jernih dan steril dari limbah air tanah.

Water ionizer yang digunakan pada penelitian ini digunakan untuk menaikkan kadar pH agar air dapat menjadi air alkali, air alkali sendiri memiliki kadar pH sekitar 8-10, kadar pH 8-10 ini adalah kadar pH air alkali biasa yang diperjual-belikan di masyarakat.

II. KAJIAN TEORI



- Pada penelitian ini sistem penjernihan air dengan water ionizer untuk air minum dirancang untuk solusi sebuah sistem kendali dalam penjernihan air untuk konsumsi agar masyarakat dapat menggunakan air alkali menjadi air konsumsi yang terjangkau. Seperti yang dijelaskan Gambar II-1, Konsep pada sistem kendali penjernihan air dengan water ionizer adalah :
- Air akan dimasukan kedalam wadah pertama untuk dilakukan penampungan awal.
- Air akan di filtrasi oleh alat penyaringan.
- Lalu air akan dibaca oleh sensor SEN0189, jika nilai kekeruhannya dibawah 25 NTU akan lanjut tahap selanjutnya jika tidak akan kembali ke penampungan awal.
- Lalu air akan masuk kedalam alat water ionizer dan akan terjadi ionisasi dan elektrolisis agar menjadi air alkali.
- Setelahnya air akan dibaca oleh sensor pH-4052c, jika kadar pH sudah 8-10 maka air akan ditampung kembali, jika kadar pH belum 8-10 maka air akan kembali di proses oleh water ionizer.
- Dengan menggunakan control closed loop metode on/off, user dapat mengendalikan kadar pH dari air yang akan diminum.

2.1 Air

Air merupakan senyawa kimia yang paling berlimpah di alam, namun demikian sejalan dengan meningkatnya taraf hidup manusia, maka kebutuhan air pun meningkat pula, sehingga akhir-akhir ini air menjadi barang yang "mahal". Di kota-kota besar, tidak mudah mendapatkan sumber air bersih yang dipakai sebagai bahan baku air bersih yang bebas dari pencemaran, karena air banyak tersedot oleh kegiatan industri yang memerlukan sejumlah air dalam menunjang produksinya. Di sisi lain, tanah yang merupakan celengan air sudah banyak ditutup untuk berbagai keperluan seperti perumahan, dan industri tanpa mempedulikan fungsi dari tanah tersebut sebagai wahana simpanan air untuk masa datang.

2.2 Air Bersih

Air bersih adalah jenis sumber daya berupa air yang bermutu baik dan dimanfaatkan oleh manusia

untuk kehidupan sehari-hari termasuk sanitasi. Menurut WHO, air domestik adalah air bersih yang digunakan untuk keperluan domestik seperti konsumsi, air minum dan persiapan makanan.

Tidak semua air bisa di gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Air yang sudah terkontaminasi oleh polusi sangat berbahaya jika kita gunakan. Banyaknya pencemaran air, sumber mata air mengering, serta banyak sumur yang tercemari oleh limbah-limbah industri menjadi bukti kuat buruknya sanitasi. Sanitasi dan pengamanan air minum harus benar-benar diperhatikan agar bisa mendapatkan air bersih.

Salah satu upaya untuk menjaga kualitas air adalah dengan melestarikan dan menjaga lingkungan

agar tidak terkena polusi. Penyuluhan untuk hidup bersih yang dilakukan di sekolah juga merupakan contoh upaya yang didukung oleh WHO di Indonesia.

2.3 Air Alkali

Air alkali adalah air yang dihasilkan oleh mesin pengion air, yaitu peralatan rumah yang diklaim

dapat meningkatkan pH air minum dengan metode elektrolisis untuk memisahkan air menjadi komponen asam dan basa.

2.4 Water Ionizer

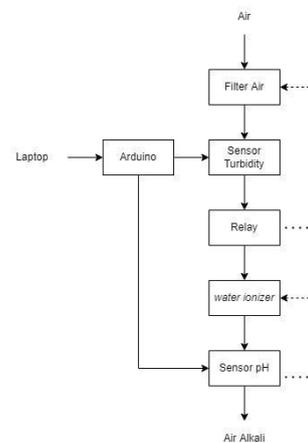
Water Ionizer merupakan alat yang digunakan untuk meningkatkan pH air dengan metode elektrolisis yang mengubah air menjadi komponen asam dan basa.

2.5 Ioniasi

Ionisasi adalah proses fisik mengubah atom atau molekul menjadi ion dengan menambahkan atau mengurangi partikel

bermuatan seperti elektron atau lainnya. Proses ionisasi ke muatan positif atau negatif sedikit berbeda. Ion bermuatan positif didapat ketika elektron yang terikat pada atom atau molekul menyerap energi cukup agar dapat lepas dari potensial listrik yang mengikatnya. Energi yang dibutuhkan tersebut disebut potensial ionisasi. Ion bermuatan negatif didapat ketika elektron bebas bertabrakan dengan atom dan terperangkap dalam kulit atom dengan potensial listrik tertentu. Ionisasi terdiri dari dua tipe: Ionisasi sekuensial dan ionisasi non-sekuensial. Pada fisika klasik, hanya ionisasi sekuensial yang dapat terjadi sehingga disebut ionisasi klasik. Ionisasi non-sekuensial melawan beberapa hukum fisika klasik dan akan dijelaskan di bagian ionisasi kuantum.

2.6 Desain Sistem



Gambar 2.1

Perancangan perangkat keras dimulai dari prinsip kerja perancangan alat, kemudian merancang rangkaian alat dengan mengintegrasikan beberapa perangkat ke dalam sistem, yang meliputi Arduino Uno, Water treatment, Water Ionizer, Sensor turbiditas, Sensor pH, relay dan pompa air dapat dilihat Gambar 2.1

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian nilai kekeruhan air tanah

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengukur dan menganalisis kualitas air setelah proses filtrasi, pada pengujian ini memiliki parameter pengukuran yaitu kekeruhan air dan kecepatan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian ini yaitu sensor SEN0189 yang terhubung dengan rangkaian arduino. Langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyambungkan arduino pada laptop
2. Menyambungkan sensor SEN0189 pada arduino

3. Memasang sensor SEN0189 pada penampung air pertama

membaca nilai kekeruhan tertentu. Tabel dibawah ini merupakan hasil pengujian sensor SEN0189 dari masing masing jarak.

31.1 Rata-rata jarak intensitas cahaya

Pada pengujian ini dilakukan perhitungan jarak intensitas cahaya yang diperlukan untuk sensor SEN0189

Percobaan 1	Nilai kekeruhan	Nilai Kekeruhan Sesudah	Jarak cahaya
1	3	0	0 cm
2	10,4	6,7	1 cm
3	18,9	14,2	2 cm
4	25,5	23,4	3 cm
5	30	29,3	4 cm
6	30	30	5 cm

Percobaan 2	Nilai kekeruhan	Nilai kekeruhan Sesudah	Jarak cahaya
1	2,5	0	0 cm
2	7,5	5,2	1 cm
3	16,6	13,8	2 cm
4	23,5	21,7	3 cm
5	30	29,85	4 cm
6	30	30	5 cm

Percobaan 3	Nilai kekeruhan	Nilai kekeruhan Sesudah	Jarak cahaya
1	2,7	0	0 cm
2	9,5	5,2	1 cm
3	15,8	13,8	2 cm
4	22,1	21,7	3 cm
5	30	29,85	4 cm
6	30	30	5 cm

Pada pengujian intensitas cahaya dibagi menjadi 5 jarak dalam 3 air tanah yang berbeda, yaitu 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 5cm. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa semakin besar jarak semakin keruh air yang dibaca oleh sensor SEN0189, jadi dapat disimpulkan bahwa jarak cahaya sangat mempengaruhi sensor SEN0189, karena cara kerja sensor SEN0189 yang hampir sama dengan sensor LDR.

3.1.2 Rata-rata kekeruhan air setelah proses filtrasi

Pada pengujian ini dilakukan perbandingan nilai kekeruhan air dari beberapa sumber . Tabel dibawah ini merupakan hasil pengujian sensor SEN0189 dari masing masing nilai kekeruhan air.

Percobaan ke-	Nilai kekeruhan	Nilai ADC
Air tanah rumah	2,3	4,3
Air galon isi ulang	0,8	4,5
Air galon kemasan	0,2	4,6
Air tanah PDAM	1,2	4,4

3.2 Pengujian rata-rata kadar pH

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengukur dan menganalisis pH air setelah proses elektrolisis, pada pengujian ini memiliki parameter pengukuran yaitu pH air dan kecepatan. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian ini yaitu sensor pH-4502c yang terhubung dengan rangkaian arduino. Langkah-

langkah yang dilakukan pada pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun alat water ionizer
2. Menyambungkan arduino pada laptop
3. Menyambungkan sensor pH-4502c pada arduino
4. Memasang sensor pH-4502c pada penampung air kedua

3.2.1 Rata-rata kadar pH air setelah proses elektrolisis

Percobaan air tanah 1	Kadar pH
Sebelum	Kadar pH
1	6,9
2	7,12
3	6,8
4	7,13
5	7,4
6	8,45
7	7,32
8	8,5
9	8,45
10	4,4
Percobaan air tanah 2	Kadar pH
Sebelum	Kadar pH
1	6,9
2	7,2
3	7,3
4	6,9
5	7,1
6	8,23

Percobaan air tanah 3	Kadar pH	3	7,4
Sebelum	Kadar pH	8,56	
1	7,1	4	6,9
8,23		9,1	
2	7,31	5	7,2
8,47		9,3	

3.2.2 Kecepatan rata-rata menghasilkan kadar pH air

Volume	Kadar pH Sebelum	Kadar pH	Waktu
500ml	6,9	8,34	22 menit
500ml	7,12	8,67	20 menit
500ml	6,8	7,92	18 menit
500ml	7,13	7,32	16 Menit
500ml	7,4	8,45	14 menit

Volume	Kadar pH Sebelum	Kadar pH	Waktu
200ml	6,9	7,54	22 menit
200ml	7,2	7,82	20 menit
200ml	7,3	8,58	18 menit
200ml	6,9	7,94	16 Menit
200ml	7,1	8,23	14 menit

Volume	Kadar pH Sebelum	Kadar pH	Waktu
750ml	6,9	7,54	22 menit
750ml	7,2	7,82	20 menit
750ml	7,3	8,58	18 menit
750ml	6,9	7,94	16 Menit
750ml	7,1	8,23	14 menit

Dari pengujian kadar pH diatas, bahwa kadar pH air alkali yang di proses dalam water ionizer sangat dipengaruhi oleh waktu proses air didalam water ionizer, dan juga sangat dipengaruhi oleh berapa jumlah volume air yang masuk kedalam water ionizer itu sendiri, jika volumenya sedikit maka semakin cepat juga waktu untuk memproses air menjadi air alkali, jika volume airnya banyak, maka dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk memproses air menjadi air alkali.

IV. KESIMPULAN

sebagai berikut.

Bedasarkan perancangan sistem pengujian dan analisis pada Tugas Akhir diperoleh kesimpulan

1. Sensor SEN0189 sangat tergantung akan intensitas cahaya yang masuk, dikarenakan cara kerja sensor SEN0189 yang hampir sama dengan sensor LDR, dan sensor ini butuh di taruh diatas air tidak ditenggelamkan kedalam air, dan rentang nilai yang dapat terbaca adalah 0-30 NTU (Nephelometric turbidity unit). Rata-rata arus yang mengalir pun cukup besar jika ingin mendapatkan nilai NTU (Nephelometric turbidity unit) yang layak, sekitar 3,3-5 V
2. Menghasilkan air alkali yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jumlah volume air dan waktu proses air dalam water ionizer.
3. Water ionizer dapat menghasilkan air yang mengandung banyak sekali senyawa salah satunya fe yang tidak dapat terlalu banyak masuk kedalam tubuh, dan air alkali rata-rata yang dihasilkan ber kadar pH diatas 8 sudah cukup baik alat water ionizer.

REFERENSI

1. Tjutju Susana, "AIR SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN.," Oseana, Volume XXVIII, Nomor 3, 2003: 17-25
2. I. Nur Karima, H. Priyatman and B. Kurniawan, PEMODELAN SISTEM LEVEL AIR HEAD TANK MENGGUNAKAN PENGENDALI PID PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIDRO MERESAP, Pontianak: Engineering Faculty, Tanjungpura University, 2014.
3. E. Susanto and A. S. Wibowo, Perancangan Metode Kendali, Bandung: FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS TELKOM, 2017.
4. K. Ogata, Modern Control Engineering fifth, New Jersey: Prentice Hall Inc, 2010.
5. M. P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing Fourth Edition, New Jersey: Pearson, 2015.
6. J. Rantung, "KARAKTERISTIK PENGENDALI ON-OFF UNTUK APLIKASI PADA SISTEM PENGENDALIAN TEMPERATURE," Tekno Mesin, vol. I, no. 3, pp. 26-33, Februari 2015.
7. Muhammad Syaif Ramadhan, SISTEM KONTROL TINGKAT KEKERUHAN PADA AQUARIUM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO, Institut Teknologi Surabaya, 2018
8. Ronald L. Droste, Ronald L. Gehr "Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment" Wiley, 2018: 3
9. M. Hidayat and N. Mardiyantoro. "Sistem Pemantauan dan Pengendalian PH Air Berbasis IoT." vol. 7. no. 1. pp. 65-70. 2020.
10. R. S. Salsabila. E. Kurniawan. and M. Ramdhani. "Sistem Catu Daya Penghasil Air Alkali Dengan elModul Solar Cell Menggunakan Penyimpanan Pada Baterai." e-Proceeding Eng.. vol. 6. no. 1. pp. 165-171. 2019.
11. M. V. Akbar. E. Kurniawan. K. B. Adam. and G. P. D. Wibawa. "Pembuatan Penyearah Terkontrol Berbasis IoT Untuk Ionizer Air Mineral." 2020.
12. M. Henry and J. Chambron. "Physico-Chemical. Biological and Therapeutic Characteristics of Electrolyzed Reduced Alkaline Water (ERAW)." Water. vol. 5. no. 4. pp. 2094-2115. 2013. doi: 10.3390/w5042094.
13. H. A. L. Mousa. "Health Effects of Alkaline Diet and Water. Reduction of Digestive-tract Bacterial Load. and Earthing." Altern. Ther. Health Med.. vol. 22. no. April 2016. pp. 24-33. 2016.
14. H. A. Setyadi and P. S. Permana. "Rancang Bangun Alat Penghasil Air Alkali Sebagai Pengobatan Alternatif Berbasis Mikrokontroler." J. Ilm. Go Infotech. vol. 21. no. 2. pp. 17-24. 2015.