

Sistem Monitoring Air Minum Untuk Meminimalisir Kadar Besi Menggunakan Metode Elektrolisis

1st Aldi Aprianto
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

aldiiaprianto@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ekki Kurniawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

ekki.kurniawan@telkomuniversity.ac.id

3rd Khilda Afifah
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

khildaafifah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Air minum merupakan unsur penting bagi manusia terutama untuk kesehatan, parameter standar air layak konsumsi yaitu TDS ≤ 300 ppm dan pH 6,5-8,5. Berdasarkan observasi dan hasil uji, air di Universitas Telkom memiliki kualitas yang kurang baik dan kadar besi yang melebihi ketetapan maksimum, hal ini memungkinkan air di sekitar Universitas Telkom memiliki kualitas yang kurang baik. Water ionizer merupakan alat dengan prinsip metode elektrolisis guna menghasilkan air alkali untuk dikonsumsi serta bertujuan meminimalisir kadar besi pada air. Alat ini dapat meningkatkan kualitas air melalui proses elektrolisis yang menguraikan elektrolit dengan arus listrik yang dapat mengubah nilai pH, TDS (Total Dissolved Solids) dan EC (Electrical Conductivity). sensor 4502C dan sensor SEN0244 diaplikasikan pada sistem guna meninjau perubahan nilai pada air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pemantauan untuk meminimalisasi kadar besi pada air dengan metode elektrolisis berhasil diimplementasi dengan menjadikan nilai EC sebagai aproksimasi dalam parameter yang diukur untuk nilai kadar besi pada air. Pada proses elektrolisis dengan durasi 30 menit, perubahan signifikan terjadi pada air sekitar Universitas Telkom yaitu penurunan nilai TDS sebesar 37ppm, EC sebesar 75 μ S, serta peningkatan nilai pH sebesar 1,39.

Kata kunci— water ionizer, elektrolisis, kadar besi, sensor pH 4502C, sensor SEN0244, Electrical Conductivity.

I. PENDAHULUAN

Air minum merupakan unsur gizi yang sangat penting untuk kesehatan tubuh dan banyak memberi manfaat jika mengkonsumsinya dengan baik dan cukup. Air minum biasanya memiliki kandungan pH mendekati angka 7, sedangkan air alkali memiliki pH di angka 8 atau 9 yang bersifat basa. Derajat keasaman (pH) air kurang dari 6,5 atau pH asam meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu kesehatan. Air yang diperuntukkan sebagai air minum sebaiknya memiliki pH netral (+7) karena nilai pH berhubungan dengan efektifitas klorinasi. Umumnya air di alam mengandung kadar besi dan mangan karena adanya kontak langsung, kadar zat besi dan mangan pada air minum yang diperbolehkan yakni masing-masing 0,3 mg/L sampai 0,4 mg/L. Pada air permukaan jarang ditemui kadar besi lebih besar dari 1 mg/l, tetapi di dalam air tanah kadar besi dapat

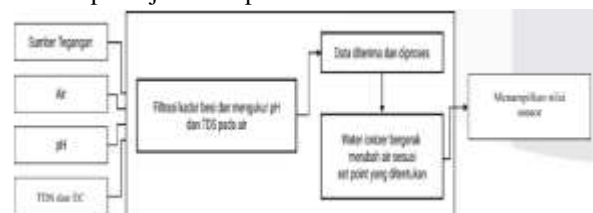
jauh lebih tinggi. Tubuh manusia membutuhkan zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Kandungan zat besi yang berlebih dalam darah dapat menimbulkan dampak buruk bagi tubuh. Di antaranya yakni dapat merusak dinding usus, iritasi mata dan iritasi kulit. Penelitian ini melakukan perancangan sistem monitoring untuk meminimalisir kandungan pH dan besi dalam air minum. Berdasarkan observasi dan hasil uji yang dilakukan, air yang terdapat di Universitas Telkom memiliki kualitas air yang kurang baik dan kadar besi tinggi yakni sebesar 1,25 mg/L.

Dalam penelitian ini alat yang dirancang menggunakan water ionizer untuk melakukan elektrolisis, dan sampel air yang digunakan adalah air tanah atau air sumur bor yang berasal dari Universitas Telkom dan sekitar kampus. Pada sistem ini pengguna dapat mengetahui nilai pH dari sensor pH, serta mengetahui nilai ppm dan EC (Electrical Conductivity) dengan Sensor TDS (Total Dissolved Solids), di mana TDS dapat mengetahui zat padat yang dapat larut dalam air serta zat yang mampu menghantarkan listrik. Selain itu, TDS dan EC merupakan parameter yang diukur dalam pendekatan tingkat kadar besi pada air. Sistem dapat meminimalisir kadar besi pada air dengan proses elektrolisis dan filtrasi agar bisa dikonsumsi, sistem ini juga memiliki ukuran yang lebih minimalis dan tentunya lebih efisien. Sistem yang dirancang pada alat ini adalah perangkat untuk memonitoring perubahan nilai sensor pada air yang terintegrasi sehingga data dapat ditampilkan menggunakan LCD (Liquid Crystal Display).

II. KAJIAN TEORI

A. Dasar Teori

1. Prinsip Kerja Konsep



GAMBAR 2.1
Alur Kerja

Sistem Gambar 2.1. merupakan alur kerja. Prinsip yang digunakan yakni sumber tegangan utama dari sistem berasal dari adaptor dan parameter berupa nilai pH, TDS dan EC pada air. Tahap awal dilakukan proses filtrasi pada air sebelum masuk ke galon. Selanjutnya sensor pH dan TDS mulai mendeteksi nilai pH, TDS dan EC pada air yang akan ditampilkan pada LCD. Kemudian dilakukan proses elektrolisis dengan menekan saklar untuk menyalakan sistem power dan sistem akan memulai proses elektrolisis air. LCD akan menampilkan data sensor pH, TDS dan EC secara real-time. Setelah nilai yang terbaca sesuai dengan setpoint, water ionizer berhenti secara otomatis, dan LCD menampilkan informasi bahwa air telah dapat dikonsumsi.

2. Elektrolisis

Elektrolisis merupakan reaksi dekomposisi dalam suatu elektrolit oleh arus listrik. Air menjadi elektrolit yang sangat lemah yang dapat terionisasi menjadi ion H^+ dan $-OH$, sehingga memungkinkan untuk melakukan proses elektrolisis untuk dipecah menjadi gas-gas hidrogen dan oksigen. Untuk meningkatkan efisiensi agar proses elektrolisis berjalan dengan cepat bisa melakukan berbagai cara, seperti penambahan zat terlarut yang bersifat elektrolit, modifikasi elektroda dan lain sebagainya.

3. Water Ionizer

Water ionizer merupakan alat keperluan rumah tangga yang dapat memproses elektrolisis untuk air minum, yang kemudian menghasilkan air asam dan air alkali. Proses elektrolisis akan membentuk air asam serta teroksidasi di sisi anoda, lalu air alkali tereduksi dihasilkan di sisi katoda. Pada water ionizer akan menghasilkan 2 jenis air yaitu air alkali dan air asam. Air alkali merupakan air yang bersifat basa atau memiliki pH di atas 7. Sedangkan air asam merupakan air yang memiliki pH di bawah 7.

4. Electrical Conductivity

Konsentrasi TDS menggambarkan adanya garam anorganik dan sejumlah kecil bahan organik dalam air dan Electrical Conductivity (EC) adalah ukuran kapasitas air untuk menghantarkan arus listrik. Secara sederhana nilai TDS dapat dihitung dari nilai EC, yakni dengan parameter persamaan berikut,

$$TDS \left(\frac{mg}{l} \right) = kx EC \left(\frac{\mu S}{cm} \right)$$

Nilai k akan meningkat seiring dengan bertambahnya ion dalam air. Hubungan antara konduktivitas dan TDS tergantung pada aktivitas ion terlarut spesifik, aktivitas rata-rata semua ion dalam cairan, dan kekuatan ion.

5. Parameter Air Minum yang Baik

Parameter air minum yang baik dapat diukur dari kadar pH serta konsentrasi air atau bisa diukur dari Total Dissolved Solid (TDS). Nilai pH yang dapat diterima atau baik untuk air minum adalah dalam rentang 6,5 – 8,5. Nilai TDS yang baik untuk air terutama untuk air minum adalah <300 ppm, namun yang termasuk ideal ada di angka 300-600 ppm. Berikut merupakan standar kualitas air minum yang baik dikonsumsi.

TABEL 2.1
Standar kualitas air minum

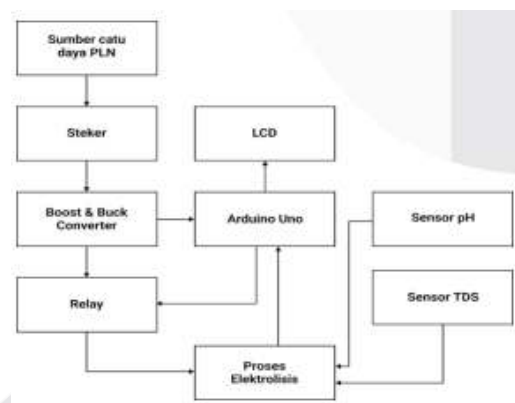
No	Parameter	SASO (1994)	WHO (2006)	IBWA (2008)	NKRI (2010)
1	pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
2	TDS	100-700	300	500	500
3	Kalsium	75	-	-	-
4	Magnesium	30	-	-	-
5	Natrium	-	-	-	200
6	Klorida	250	250	250	250
7	Sulfat	250	-	250	250
8	Nitrat	45	50	44	50

III. METODE

A. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan hasil review dari penelitian terdahulu. Kondisi air dimonitor dengan menggunakan sensor untuk mengukur kadar pH dan kadar besi menggunakan sensor TDS. Proses meminimalisir kadar besi dengan menggunakan metode elektrolisis dilakukan dengan bantuan sensor serta kontroler yang dimonitoring secara real-time.

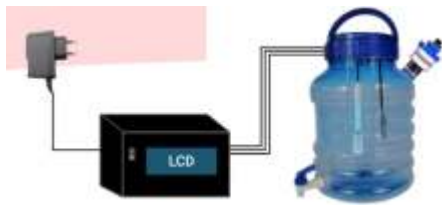
1. Desain Sistem



GAMBAR 3.1
Diagram Blok

Sistem Sistem ini difokuskan untuk meminimalisir kandungan zat besi pada air dengan metode elektrolisis menggunakan Sumber catu daya PLN sebagai sumber daya dengan arus yang telah dikonversi dari AC menjadi DC oleh adaptor, yang di mana LCD menampilkan pH air, TDS (Total Dissolved Solid) dan EC (Electrical Conductivity) setelah sistem terhubung dengan sumber tegangan. Terdapat saklar pada sistem untuk memulai proses elektrolisis pada alat dan berhenti secara otomatis ketika nilai telah sesuai dengan setpoint yaitu di pH 6,5 hingga 8,5 dan nilai TDS dibawah 300 ppm. LCD menampilkan nilai dan hasil dari sensor secara real-time sampai proses elektrolisis pada alat berakhir serta menampilkan informasi bahwa air sudah bisa untuk dikonsumsi.

2. Desain Perangkat Keras



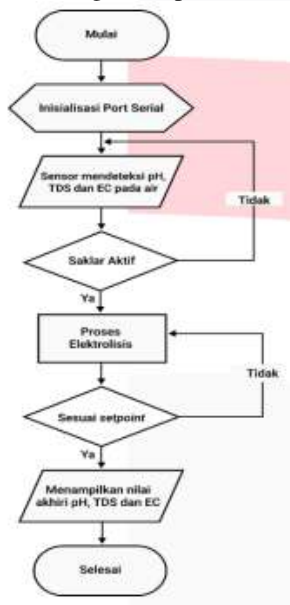
GAMBAR 3.2
Desain Perangkat Keras

Gambar 3.2 merupakan desain perangkat keras pada sistem ini. Sistem menggunakan daya PLN sebagai sumber daya. LCD menampilkan nilai pH, nilai TDS serta nilai EC setelah tahap awal meminimalisir kadar besi yaitu proses filtrasi. Kemudian setelah menekan saklar pada alat, maka proses elektrolisis berjalan dan jika telah sesuai dengan setpoint, relay akan memutuskan arus dan water ionizer berhenti melakukan elektrolisis secara otomatis. LCD menampilkan nilai akhir dari sensor pH 4502C dan sensor TDS SEN0244 setelah elektrolisis selesai serta menampilkan informasi bahwa air sudah bisa untuk dikonsumsi. Terdapat 7 komponen utama dalam sistem ini yakni Arduino Uno, sensor pH (A0), sensor TDS (A1), relay (7), konverter step up, konverter step down dan LCD (I2C).

3. Desain Perangkat Lunak

a. Flowchart Sistem

Runtutan kerja dari sistem ditampilkan dalam Gambar 3.3. Pertama, sistem memulai dengan menginisialisasi seluruh port serial yang terhubung dengan sensor dan modul yang digunakan. Setelah itu, sensor mulai mendeteksi nilai pH, TDS dan EC pada air yang ada di wadah. Nilai yang sudah diterima oleh sensor diteruskan ke mikrokontroler dan data yang sudah diterima dilanjutkan ke LCD untuk menampilkan nilai pH, TDS dan EC sebelum proses elektrolisis. Saklar yang aktif akan mengalirkan arus untuk memulai proses elektrolisis pada air, dan sensor terus mendeteksi nilai pada air yang diteruskan ke LCD selama proses elektrolisis berjalan. Proses elektrolisis berhenti secara otomatis ketika nilai sensor yang terbaca dan ditampilkan pada LCD sudah sesuai dengan set-point.



GAMBAR 3.3
Diagram Alir Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini diuraikan analisis dan pembahasan dari hasil. Pengujian dilakukan untuk melihat pengaruh elektrolisis dalam meminimalisir kadar besi dengan melakukan monitoring pada parameter TDS (Total Dissolved Solids), pH, serta EC (Electrical Conductivity).

A. Perancangan Sistem Monitoring Air Minum

Perancangan sistem monitoring air minum untuk meminimalisir kadar besi menggunakan metode elektrolisis dapat dilihat pada Gambar 4.1. Sistem ini memiliki 2 sensor yakni sensor TDS dan sensor pH, dengan 3 luaran berupa nilai TDS, pH, serta nilai EC yang didapat dari sensor TDS. Pengujian ini dilakukan pada ruang kamar dengan suhu sekitar 21-24 °C.



GAMBAR 4.1
Realisasi alat, water ionizer (kiri) dan box alat (kanan)

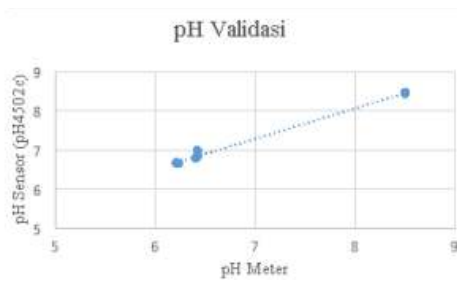
B. Validasi sensor PH4502C

Validasi sensor bertujuan untuk mengukur akurasi sensor dengan membandingkan dengan alat ukur sebagai tolak ukur konvensional. Validasi juga bisa sekaligus melakukan kalibrasi sensor dalam program. Sensor pH yang digunakan adalah sensor pH5042c. Proses validasi pada sistem dapat dilihat pada Gambar 4.2 di mana pada sistem dipasangkan sensor ph5042c sekaligus dengan alat ukur pH digital.

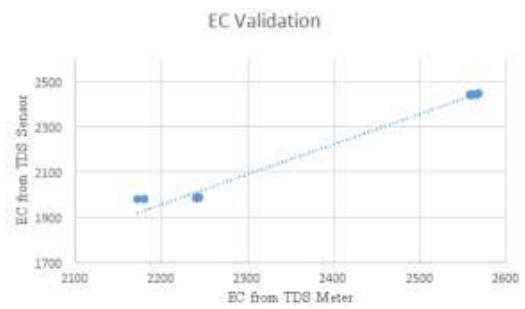


GAMBAR 4.2
Proses validasi sensor pH

Dapat dilihat pada Gambar 4.3 grafik dari hasil validasi dan kalibrasi sensor pH 4502C dan pH meter dengan persamaan linier $y = 0,775x + 1,8654$ serta nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9975$.



GAMBAR 4.3
Grafik validasi dan kalibrasi dengan regresi linier sensor pH 4.3



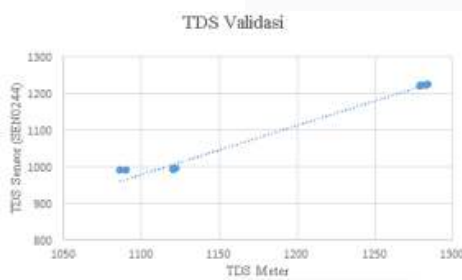
GAMBAR 4.6
Grafik validasi dan kalibrasi dengan regresi linier nilai EC

C. Validasi sensor TDS

Nilai sensor TDS menunjukkan jumlah padatan terlarut yang diukur dalam satuan part per million (ppm). Validasi sensor TDS menggunakan sensor SEN0244 serta validator berupa alat ukur TDS digital. Untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat, air yang diukur untuk validasi adalah air Hydrotech TDS Calibrator Solution. Namun untuk nilai acuan yang digunakan tetap dari alat ukur TDS digital. Proses validasi sensor.



GAMBAR 4.4
Proses validasi sensor TDS



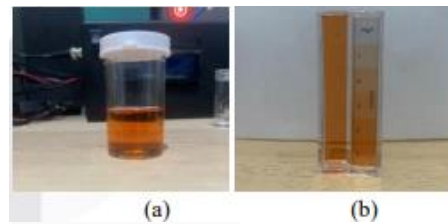
GAMBAR 4.5
Grafik validasi dan kalibrasi dengan regresi linier sensor TDS

Gambar 4.5 merupakan grafik dari hasil validasi dan kalibrasi sensor SEN0244 dan TDS meter dengan persamaan linier $y = 1,3354x - 491,19$ serta nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9872$. Dapat dilihat pada Gambar 4.4 bahwa pengujian dilakukan dengan dua air kalibrator (Hydrotech TDS Calibrator Solution) yang memiliki nilai 1000 ppm serta 1382 ppm.

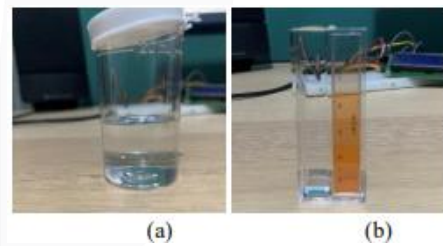
D. Validasi nilai EC

Nilai EC diambil dari sensor TDS digital dengan menggunakan konversi TDS ke EC menggunakan persamaan (1). Hasil grafik validasi EC pada Gambar 4.6 memiliki korelasi dengan grafik validasi TDS pada Gambar 4.5. Begitupun dengan nilai persamaan linier pada Gambar 4.6 yakni $y = 1,3354x - 491,19$ serta nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9872$.

Pengukuran EC ini juga dibandingkan dengan alat ukur iron kit untuk melihat validitas antara nilai EC yang terukur serta kadar besi yang ada pada air yang diukur. Hasil uji menggunakan reagen iron kit untuk air sumur yang belum difiltrasi dan dielektrolisis dapat dilihat pada Gambar 4.7 di mana memiliki kadar besi yang cukup tinggi dengan warna air orange kemerahan hasil direaksikan dengan reagen iron. Di mana ketika diukur menggunakan sensor nilai dari EC yang didapat pada air ini adalah $629 \mu S$, sedangkan untuk air yang telah difiltrasi dan dielektrolisis dapat dilihat pada Gambar 4.8 di mana hasil dari reagen iron kit memberikan warna bening dan hasil pengukuran sensor EC didapat sebesar $575 \mu S$. Dengan demikian penggunaan nilai EC untuk aproksimasi kadar besi dapat digunakan karena sesuai ketika nilai EC turun maka konsentrasi kadar besi juga turun.



GAMBAR 4.7
(a) tabung wadah (b) kubus pembeding warna



GAMBAR 4.8
(a) tabung wadah (b) kubus pembeding warna

E. Hasil Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan dengan menggunakan empat sampel air, yakni air sumur yang diambil di Universitas Telkom dan di sekitar kampus yaitu di Perumahan Permata Buah Batu Bojongsoang, serta air mineral dan air isi ulang. Pada pengujian air sumur dilakukan dengan proses filtrasi terlebih dahulu kemudian di elektrolisis, namun untuk air mineral dan air isi ulang tidak di filtrasi. Parameter yang diukur adalah nilai TDS, EC, dan pH di mana pengujian dilakukan secara manual dengan menambahkan parameter waktu. Sebelum pengujian dilakukan, terlebih dahulu diukur tegangan yang masuk saat elektrolisis serta arus dan daya yang digunakan. Hasil pengukuran yakni nilai tegangan sebesar 21,9 volt, arus sebesar 0,038 ampere dan daya 4,9 watt.

1. Pengujian pada air Universitas Telkom

Pengujian pertama dilakukan pada air sumur Universitas Telkom yang memiliki kualitas cukup baik dengan nilai awal TDS sebesar 277 ppm, EC sebesar 553 μ S dan pH sebesar 6,36. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa proses elektrolisis selama 30 menit, terjadi penurunan nilai TDS dari 277 menjadi 249, EC dari 553 menjadi 499, serta nilai pH naik dari 6,36 menjadi 7,22. Nilai perubahan pada air Universitas Telkom ini cukup signifikan dengan perubahan sebesar 28 ppm untuk nilai TDS, 54 μ S untuk nilai EC dan 0,86 untuk pH. Hasil uji dapat dilihat dalam tabel 4.1.

TABEL 4.1
Pengujian Air Universitas Telkom

No	Waktu total	Nilai Akhir		
		TDS (ppm)	EC (μ S)	pH
1	0 menit	277	553	6,36
2	2 menit	270	540	6,47
3	5 menit	263	526	6,5
4	10 menit	260	519	6,59
5	15 menit	258	516	6,68
6	20 menit	256	513	6,9
7	25 menit	253	506	7,11
8	30 menit	249	499	7,22

2. Pengujian pada air sekitar Universitas Telkom

Pengujian kedua dilakukan pada air sekitar Universitas Telkom yaitu pada Perumahan Permata Buah Batu Blok B No. 14 yang memiliki kualitas kurang baik dengan nilai awal TDS sebesar 302 ppm, EC sebesar 605 μ S dan pH sebesar 6,13. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa selama 30 menit proses elektrolisis dilakukan, nilai TDS turun dari 302 menjadi 265, EC dari 605 menjadi 530, serta nilai pH naik dari 6,13 menjadi 7,52. Nilai perubahan pada air sekitar Universitas Telkom ini cukup signifikan dengan perubahan sebesar 37 ppm untuk nilai TDS, 75 μ S untuk nilai EC, dan 1,39 untuk pH. Hasil uji dapat dilihat dalam tabel 4.2.

TABEL 4.2
Pengujian Air Sekitar Universitas Telkom

No	Waktu total	Nilai Akhir		
		TDS (ppm)	EC (μ S)	pH
1	0 menit	302	605	6,13
2	2 menit	281	562	6,95
3	5 menit	279	558	6,98
4	10 menit	275	550	7,03
5	15 menit	273	547	7,15
6	20 menit	270	540	7,26
7	25 menit	267	534	7,38
8	30 menit	265	530	7,52

3. Pengujian pada air isi ulang

Pengujian ketiga dilakukan pada air isi ulang yang memiliki kualitas sangat baik dengan nilai awal TDS sebesar 141 ppm, EC sebesar 283 μ S dan pH sebesar 6,76. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa selama 30 menit proses elektrolisis dilakukan, nilai TDS turun menjadi 132 ppm, EC menjadi 264 μ S, serta nilai pH naik menjadi 7,02. Dari hasil pengujian didapati bahwa perubahan pada air isi ulang ini tidak begitu signifikan, karena kualitas air isi ulang ini sudah tergolong baik. Namun meskipun demikian, proses elektrolisis ini tetap berpengaruh baik pada kualitas air. Hasil uji dapat dilihat dalam tabel 4.3.

TABEL 4.3
Pengujian Air Isi Ulang.

No	Waktu total	Nilai Akhir		
		TDS (ppm)	EC (μ S)	pH
1	0 menit	141	283	6,76
2	2 menit	136	272	6,87
3	5 menit	136	272	6,87
4	10 menit	134	268	6,88
5	15 menit	134	268	6,91
6	20 menit	132	264	6,95
7	25 menit	132	264	6,97
8	30 menit	132	264	7,02

4. Pengujian pada air mineral

Pengujian terakhir dilakukan pada air mineral yang memiliki kualitas sangat baik dengan nilai awal TDS sebesar 116 ppm, EC sebesar 233 μ S dan pH sebesar 7,73. Pengujian dilakukan pada galon tempat uji, di mana sensor sudah dimasukan untuk memonitor hasil dari pengukurannya. Hasil dari pengujian ini menunjukkan hasil yang baik di mana selama 30 menit proses elektrolisis dilakukan, nilai TDS turun menjadi 111 ppm, EC menjadi 222 μ S, serta nilai pH naik menjadi 8,01. Perubahan pada air isi mineral ini tidak begitu signifikan, karena kualitas air mineral ini sudah tergolong baik. Namun meskipun demikian, proses elektrolisis ini tetap berpengaruh baik pada kualitas air. Hasil uji dapat dilihat dalam tabel 4.4.

TABEL 4.4
Pengujian Air Mineral

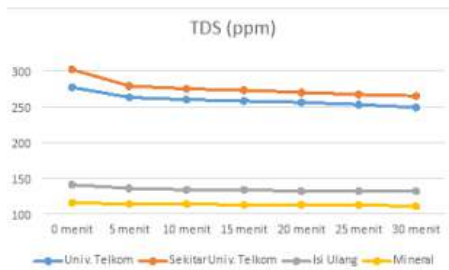
No	Waktu total	Nilai Akhir		
		TDS (ppm)	EC (μ S)	pH
1	0 menit	116	233	7,73
2	2 menit	116	233	7,76
3	5 menit	114	229	7,82
4	10 menit	114	229	7,84
5	15 menit	113	225	7,89
6	20 menit	113	225	7,93
7	25 menit	113	225	7,96
8	30 menit	111	222	8,01

5. Perbandingan pH, TDS dan EC pada air pengujian

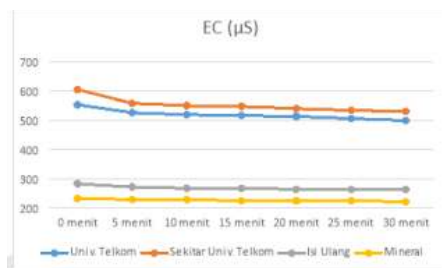
Pembandingan ini dilakukan untuk dapat mengetahui perubahan tiap air yang digunakan dalam pengujian. Sampel yang digunakan pada pengujian ini adalah 2 air sumur bor yang berasal dari Universitas Telkom dan sekitar Universitas Telkom (Permata Buah Batu Blok B No. 44) serta 2 jenis air minum yaitu air isi ulang dan air mineral, sehingga ada 4 sampel air yang digunakan pada pengujian. Setelah dilakukan pengujian pada keempat air, dapat dilihat hasil dari 30 menit proses elektrolisis pada pengujian ini telah sesuai dan menunjukkan pengaruh baik pada kualitas air di mana nilai dari TDS dan EC mengalami penurunan dan nilai pada pH mengalami peningkatan. Perubahan pada tiap percobaan dalam hasil pengujian ada yang cukup signifikan namun ada juga yang tidak begitu signifikan, gambar dibawah merupakan perubahan pada tiap nilai dari hasil pengujian.



GAMBAR 4. 9
Perbandingan nilai pH



GAMBAR 4. 10
Perbandingan nilai TDS



GAMBAR 4. 11
Perbandingan nilai EC

V. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan sistem, pengujian dan analisis yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring air minum untuk meminimalisir kadar besi menggunakan metode elektrolisis berhasil diimplementasikan dengan pemantauan menggunakan sensor TDS (Total Dissolved Solids) dan pH, serta parameter yang diukur adalah nilai TDS, pH dan nilai EC (Electrical Conductivity) yang digunakan untuk aproksimasi atau pendekatan pengukuran tingkat kadar besi pada air;
2. Waktu optimum yang dibutuhkan untuk meminimalisir kadar besi pada air minum dengan proses elektrolisis adalah selama 30 menit, di mana nilai pH yang dicapai kisaran 6,5 – 8,5 serta nilai TDS yang kurang dari 300 ppm.
3. Hasil elektrolisis yang cukup signifikan yaitu pada pengujian pada air sekitar Universitas Telkom, dengan nilai perubahannya yaitu sebesar 37 ppm untuk nilai TDS, sedangkan untuk nilai EC sebesar 75 μ S, dan pH berubah sebesar 1,39.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan maka saran yang mungkin dapat menjadi dasar untuk pengembangan kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan sensor pH yang lebih baik lagi, karena pada sensor pH4502c masih memiliki pembacaan yang terkadang tidak sesuai (kurang stabil) yang dipengaruhi oleh arus dan tegangan saat proses elektrolisis,
2. Penggunaan sensor yang lebih tepat untuk mengukur kadar besi.

REFERENSI

- [1] Sari, I. P. T. P. (2014). Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV Di SD Negeri Keputran A Yogyakarta. *J. Pendi. Jasm. Indo.*, Vol. 10, No. 2, pp. 55–61.
- [2] Azmi, P. N. (2019). Pengaruh Kemampuan Filter Terhadap Kualitas Produk Air Minum Sehat. *Politeknik Negeri Sriwijaya.*, pp.1-3.
- [3] Febrina, L., Ayuna, A. (2015). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *J. Tekno. Univ. Muham. Jakarta.*, Vol. 7, No. 1, pp. 35-44.
- [4] Melva, C., Kusnayat, A., & Atmaja, D. S. E. (2017). Perancangan Sistem Otomatisasi Pengolahan dan Distribusi Air Bersih Di Wilayah II Universitas Telkom. *e-Proceeding of Eng.*, Vol. 4, No.2, pp 2931-2936.
- [5] Hasrianti., Nurasia. (2016). Analisis Warna, Suhu, pH dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional.*, Vol. 2, No. 1, pp. 747-896.
- [6] TDS and pH — Safe Drinking Water Foundation. (n.d.). Retrieved December 18, 2022, from https://www.safewater.org/fact_sheets-1/2017/1/23/tds-and-ph
- [7] Parazols, M., Marinoni, A., Amato, P., Abida, O., Laj, P., Mailhot, G., Delort, A., & Sergio, Z. (2007). Speciation and role of iron in cloud droplets at the puy de D'ome station. *Journal Atmospheric Chemistry.*
- [8] Kurniawan, E. (2021). Kajian Proses Elektrolisis Air Minum Dan Rancangan Instrumen Dengan Sumber Energi Surya Untuk Produksi Air Alkali Dan Air Asam.
- [9] Winatama, A., Sumaryo, S., & Kurniawan, E. (2022). Rancang Bangun Perangkat Water Ionizer Sebagai Sistem Filtrasi Air Minum Dengan Menggunakan Metode Elektrolisis. *e Proceeding Eng.*, Vol. 9, No. 5, pp. 2365-2373.
- [10] Rodiana, I. M., Kurniawan, E., & Pangaribuan, P. (2022). Water Ionizer Penghasil Air Hidrogen, Air Alkali Dan Air Asam Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat. *Pros Semin Nas Progr Pengabd Masy.*pp. 841-845. doi:10.18196/ppm.43.63