

Perancangan Perangkat Keras Alat Monitoring Elektrolisis dalam Pembuatan Air Alkali

1st Donny Riyantama *Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom*
Bandung, Indonesia
donnyr@student.telkomuni-versity.ac.id

2nd Ekki Kurniawan
Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ekki-kurniawan@telkomuniversity.ac.id

3rd Uke Kurniawan Usman
Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom
Bandug, Indonesia
ukeusman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Di negara berkembang seperti negara Indonesia, pengelolaan sumber daya air merupakan masalah yang sering dibahas serius oleh pemerintah maupun oleh masyarakat. Salah satu faktor penting dalam menentukan kelayakan air untuk dikonsumsi manusia adalah kandungan TDS (total dissolved solid). Air yang aman untuk dikonsumsi setidaknya memiliki nilai TDS 100 mg/L sampai 500 mg/L dikategorikan sebagai air bersih yang kaya kandungan mineral, dengan menggunakan metode elektrolisis. Air yang sehat adalah air dengan pH netral. Air alkali memiliki pH 8-9 atau lebih dari 9. Air minum yang sehat dikenal dengan air dengan pH 8,5-11,5. Tingginya pH juga menyebabkan pH darah menjadi basa, yang dapat menyehatkan tubuh. Untuk melihat nilai TDS, diperlukan alat monitoring. Untuk memudahkan monitoring selama elektrolisis, maka perlu dirancang perangkat keras untuk alat monitoring elektrolisis. Beberapa parameter yang digunakan pada perangkat keras alat ini adalah sensor TDS SEN0244, sensor suhu DS18B20, ESP 32, dan LCD I2C yang masing-masing akan dikalibrasi sesuai alat ukurnya. Penelitian ini dilakukan menggunakan air mineral merek Aqua yang akan dimonitoring nilainya melalui LCD I2C. Berdasarkan hasil pengujian, sensor TDS memiliki persentase nilai error sebesar 0,02% dan sensor suhu sebesar 1,02%. Karena nilai error yang kecil maka sensor TDS dan Suhu dapat digunakan.

Kata kunci— Air Alkali, Monitoring, Elektrolisis, TDS

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia, pengelolaan sumber daya air merupakan topik yang penting dan sering menjadi bahan perdebatan serius oleh pemerintah dan masyarakat. Tujuannya adalah untuk menjamin ketersediaan air minum bagi generasi mendatang [1]. Penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Air dapat dimanfaatkan sebagai air minum, industri, budaya, pertanian dan bidang lainnya.

Namun karena itu, air bisa menjadi berbahaya jika tidak tersedia dalam kondisi yang baik. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk memiliki sumber air yang dapat menghasilkan air yang berkualitas. Agar air dapat dikonsumsi secara aman bagi kesehatan manusia, air harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu persyaratan fisik, kimia, dan biologi.[2]

Air yang sehat adalah air dengan pH netral. Air alkali memiliki pH 8-9 atau lebih dari 9. Air minum yang sehat dikenal dengan air dengan pH 8,5-11,5. Tingginya pH juga menyebabkan pH darah menjadi basa, yang dapat menyehatkan tubuh.

Pada tahun 2014, air alkali mulai populer di Indonesia saat Kangen Water dipopulerkan oleh perusahaan bernama Enagic. Enagic membuka kantornya di Jakarta. Air kangen sangat populer di Indonesia [3]. Proses kimia digunakan untuk menghasilkan air alkali, yaitu elektrolisis air. Dalam elektrolisis

air, air di sisi anoda (positif) bersifat asam, sedangkan air di sisi katoda (negatif) bersifat basa.[4]

Salah satu kunci untuk menentukan aman tidaknya air dikonsumsi manusia adalah mengetahui kandungan TDS (Total Dissolved Solids) air tersebut. TDS adalah jumlah padatan terlarut dalam air berupa ion organik, senyawa dan koloid.[5]

Parameter TDS (Total Dissolved Solids) termasuk dalam parameter fisika. Tingkat TDS yang tinggi dapat memengaruhi rasa. Peningkatan kadar TDS menunjukkan adanya hubungan negatif dengan beberapa parameter lingkungan perairan yang bersifat racun bagi organisme di dalamnya [6]. Menurut WHO, kualitas air minum yang layak dikonsumsi adalah dari 100mg/L hingga 500mg/L tergolong air bersih kaya mineral, di atas 500mg/L tergolong TDS tinggi atau tidak layak minum.[5]

Untuk melihat nilai TDS, diperlukan alat monitoring. Untuk memudahkan monitoring selama elektrolisis, maka perlu dirancang perangkat keras untuk alat monitoring elektrolisis. Pada perancangan ini diperlukan sensor suhu, sensor TDS, dan mikrokontroler esp 32. Ketiga parameter tersebut dapat dijadikan acuan dalam monitoring proses elektrolisis untuk menghasilkan air alkali dan nilai tersebut akan ditampilkan dalam LCD i2c. sehingga nilai yang didapat dari sensor TDS dan suhu dapat dipantau selama elektrolisis.

Dengan adanya perancangan perangkat keras alat monitoring ini diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk melihat parameter yang dapat menjadi indikator air yang telah dielektrolisis menjadi air alkali yang aman untuk dikonsumsi dan bermanfaat sehat bagi tubuh.

II. KAJIAN TEORI

Dalam perancangan alat monitoring elektrolisis dibutuhkan beberapa parameter diantaranya

A. Sensor suhu ds18b20

Salah satu parameter Temperature atau suhu merupakan informasi yang sangat penting untuk diketahui dalam penentuan kualitas air dalam dunia industri. Untuk itu untuk menentukan kualitas air maka kita perlu menguji sensor suhu yang akan kita gunakan dalam penelitian ini. Dikarenakan suhu yang kita ukur adalah suhu air, maka dibutuhkan sensor suhu yang tahan terhadap air yaitu sensor suhu ds18b20.

B. TDS

Salah satu parameter lainnya untuk mengetahui air layak dikonsumsi adalah dari kandungan TDS dalam air. Menurut WHO, kualitas air minum yang layak dikonsumsi

adalah dari 100mg/L hingga 500mg/L tergolong air bersih kaya mineral, di atas 500mg/L tergolong TDS tinggi atau tidak layak minum.

TDS Sensor yang dipilih adalah SEN0244 karena selain harganya terjangkau, alat hanya membutuhkan PPM yang tidak terlalu tinggi, cukup 0-1000 PPM.

C. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang terdapat dalam satu chip IC (integrated circuit), oleh karena itu sering disebut sebagai single chip. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer pada satu chip yang berisi mikroprosesor, memori, saluran input dan output (I/O), dan perangkat tambahan lainnya. Dalam hal ini dibutuhkan mikrokontroler yang dapat bekerja dengan sensor tds dan sensor suhu. Untuk itu digunakan lah mikrokontroler ESP32 yang dapat bekerja dengan sensor suhu dan sensor tds, selain itu mikrokontroler ESP32 dipilih karena mempunyai ukuran yang ringkas dan juga mempunyai pin sensor yang lebih banyak daripada mikrokontroler lainnya.

D. LCD I2c

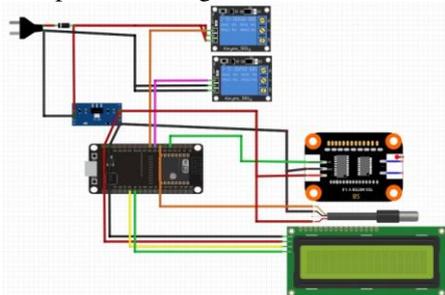
LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis perangkat yang berfungsi menampilkan tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai perangkat tampilan utama. LCD (Liquid Crystal Display) dapat mengeluarkan tampilan karakter atau tulisan karena terdapat banyaktitik cahaya (piksel) yang tersusun di satu kristal cair sebagai titik – titik cahaya. Dalam LCD 16x2, 16 pin biasanya digunakan untuk kontrol. Tentu akan sangat sia-sia memakai 16 pin tersebut. Oleh karena itu, digunakanlah driver I2C untuk memungkinkan LCD dikendalikan melalui I2C atau modul sirkuit Inter-Integrated Circuit. Dengan I2C ridak terlalu banyak pin, LCD 16x2 hanya memakai 2 pin untuk input data dan 2 pin untuk inputdaya, dibandingkan dengan yang tidak memakai I2C sebanyak 16 pin. LCD I2C 16x2 dipilih karena memiliki harga yang relative murah dan cukup untuk menampilkan data darisensor TDS dan suhu sekaligus.

III. METODE

Perancangan alat ini dibatasi dengan mikrokontroler ESP32, Sensor TDS SEN0244, Sensor Suhu DS18B20, LCD I2C 16x2. Pada metode ini akan dijelaskan untuk pengkalibrasian sensor sesuaialat ukur, yaitu dengan alat ukur TDS meter dan Sensor suhu

A. Wiring schematic

Pada bagian ini digambarkan rangkaian atau wiring alat menggunakan aplikasi fritzing.



GAMBAR 1. Wiring Schematic

B. Kalibrasi sensor TDS

Suatu sensor yang telah terkalibrasi memerlukan perbandingan agar sensor yang dikalibrasi dapat digunakan dengan baik. Tujuan dari pengujian ini adalah melihat seberapa

sensor TDS yang telah terkalibrasi. Disini alat memakai air mineral merek Aqua.

Aqua

$x = \text{nilai alat ukur TDS Meter}$

$y = \text{nilai sensor TDS Dfrobot}$

$n = \text{banyak data}$

$NA (\text{nilai aktual}) = \bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{890}{10} = 89$$

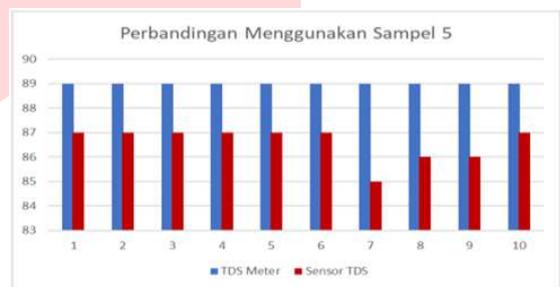
$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{86.6}{10} = 86.6$$

$$\%error = \frac{|(\bar{x} - \bar{y})|}{NA} \times 100\%$$

$$= \frac{|89 - 86.6|}{89} \times 100\% = 0.02\%$$

GAMBAR 2

perhitungan nilai error Sensor TDS dengan TDS Meter



GAMBAR 3.

grafik nilai Sensor TDS dengan TDS Meter untuk air Aqua

C. Kalibrasi Sensor Suhu

Suatu sensor yang telah terkalibrasi memerlukan perbandingan agar sensor yang dikalibrasi dapat digunakan dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan sensor suhu DS18B20 dengan thermometer digital yang ada dipasaran.



Gambar 4. grafik pengujian untuk suhu air

D. Kalibrasi LCD

Pengujian pada LCD menggunakan perbandingan nilai yang ada di sensor dengan yang ditampilkan pada LCD



GAMBAR 5.
Tampilan pada LCD I2C

IV. HASIL DAN ANALISIS

Pengujian perangkat keras monitoring elektrolisis dilakukan untuk melihat keberhasilan untuk memonitoring elektrolisis. Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa perancangan perangkat keras untuk monitoring proses elektrolisis dalam pembuatan air alkali dapat di analisis sebagai berikut

- A. Pada wiring schematic berhasil karena alat dan semua sensor berjalan dengan baik.
- B. Pada kalibrasi Sensor TDS SEN0244 dengan sensor TDS Meter cukup akurat dengan didapatkan nilai error sebesar 0,02%.
- C. Pada kalibrasi Sensor Suhu DS18B20 dengan Thermometer Digital, metode kalibrasi menggunakan air suhu dingin. Perbedaan antara nilai keduanya yaitu termometer dengan sensor dsb18b20 tidak terlalu jauh dengan selisih error 0,24. Lalu pada suhu dingin dengan nilai rata-rata selisih error 1,02.
- D. Pada pengujian LCD I2C berhasil karena nilai data yang ditampilkan di LCD sama dengan nilai output Sensor TDS dan Sensor Suhu

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa Perangkat keras untuk monitoring proses elektrolisis dalam pembuatan air alkali dapat disimpulkan sebagai berikut :

- A. Alat secara keseluruhan dapat berhasil memonitoring proses elektrolisis dengan menggunakan sensor TDS dan sensor suhu
- B. Hasil dari pengujian kalibrasi Sensor TDS dengan TDS Meter menunjukkan nilai persentase error dibawah nilai toleransi error pada spesifikasi sensor yaitu $\pm 10\%$. Maka dapat disimpulkan dari hasil percobaan kalibrasi yang dilakukan berhasil.
- C. Hasil dari pengujian sensor suhu dengan thermometer cukup berhasil dengan nilai selisih error yang cukup kecil yaitu 1,02
- D. Pada penelitian ini perancangan perangkat keras untuk monitoring proses elektrolisis dalam menghasilkan air alkali, alat dapat memonitoring nilai TDS dan nilai suhu pada tampilan LCD I2C

REFERENSI

- [1] Maulana, Y. Y., Wiranto, G., & Kurniawan, D. (2016). Online Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Udang Berbasis WSN dan IoT Online Water Quality Monitoring In Shrimp Aquaculture Based On WSN and IoT. *Inkom*, 10(2), 81–86.
- [2] Kementerian Kesehatan, 2010, Undang-Undang Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. (Akses 12 Oktober 2022)
- [3] Kumparan News “Cerita di Balik Kangen Water, ‘Air Ajaib’ Asal Jepang”. <https://kumparan.com/kumparannews/cerita-di-balik-kangen-water-air-ajaib-asaljepang/3> (18 Oktober 2022)
- [4] L. Rizki, L. Hakim, dan Z. Zulnazri, “Pembuatan Air Minum Alkali Menggunakan Metode Elektrolisis,” *Chemical Engineering Journal Storage*, vol. 1, hlm. 27, Des 2021, doi: 10.29103/cejs.v1i3.4805.
- [5] WHO, “Total dissolved solids in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality,” 2003 .(12 Oktober 2022)
- [6] Fink, E. 1957. “Oasi Del Gioco.” 1284–1302
- [7] Chuzaini & Dzulkifliih “IoT Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH dan Total dissolve Solids(TDS)”, *Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3) 46-56, 2022
- [8] G. Hizrian, M. Ramdhani, M. Ary Murti “Rancang Bangun Total Dissolve Solids (Tds) Meter Pada Tanaman Aeroponik Berbasis Internet Of Things (IoT), 2019.

