

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Air minum merupakan unsur gizi yang sangat penting untuk kesehatan tubuh dan banyak memberi manfaat jika mengkonsumsinya dengan baik dan cukup [1]. Air minum biasanya memiliki kandungan pH mendekati angka 7, sedangkan air alkali memiliki pH di angka 8 atau 9 yang bersifat basa [2]. Derajat keasaman (pH) air yang lebih kecil 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 [11]. Air yang diperuntukkan sebagai air minum sebaiknya memiliki pH netral (+7) karena nilai pH berhubungan dengan efektifitas klorinasi. pH pada prinsipnya dapat mengontrol keseimbangan proporsi kandungan antara karbon dioksida, karbonat dan bikarbonat [11].

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 [3]. Besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada air permukaan jarang ditemui kadar besi lebih besar dari 1 mg/l, tetapi di dalam air tanah kadar besi dapat jauh lebih tinggi. Konsentrasi besi yang tinggi ini dapat dirasakan dan dapat menodai kain dan perkakas dapur [3].

Tubuh manusia membutuhkan zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Jumlah kadar besi dalam tubuh dikendalikan oleh fase adsorpsi. Tubuh manusia tidak dapat mengekskresikan zat besi sendiri, sehingga orang yang sering mendapatkan transfusi darah warna kulitnya sering menjadi hitam karena akumulasi zat besi. Meskipun zat besi diperlukan oleh tubuh manusia, tetapi dalam dosis yang berlebihan akan berdampak buruk. Salah satu dampak buruk dari berlebihnya kadar besi yang dikonsumsi manusia adalah dapat merusak dinding usus. Selain itu, kadar besi yang lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan iritasi pada mata dan kulit [3].

Kandungan pH dan besi dalam air minum menjadi sangat penting dan perlu menjadi perhatian. Dengan hal itu, pada penelitian ini dirancang sistem *monitoring* untuk meminimalisir kandungan pH dan besi dalam air minum. Berdasarkan observasi dan hasil uji air yang telah dilakukan, air yang terdapat di Universitas Telkom memiliki kualitas air yang kurang baik. Hal ini dapat diketahui bahwa kadar besi tinggi yaitu sebesar 1,25 mg/L dan melebihi kadar maksimum sebesar 1 mg/L [4].

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan sensor pH sebagai parameter untuk melakukan elektrolisis. Elektrolisis sendiri merupakan salah satu proses yang dapat dilakukan untuk penguraian zat (dalam air) oleh arus listrik. Adapun yang menggunakan sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) untuk mengetahui kandungan partikel dalam air dalam satuan ppm (part per million) namun tidak dengan sensor pH. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan dari nilai *electrical conductivity* (EC) yang mengukur konduktivitas listrik pada air dapat dilakukan untuk mengetahui kadar besi dalam air. Selain itu nilai EC juga dapat diukur dengan pendekatan dari sensor TDS.

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*) yang diharapkan alat dapat digunakan untuk kemudahan dan efisiensi dalam meminimalisir kadar besi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem yang dibuat dalam penelitian tugas akhir ini dapat meminimalisir kadar besi sehingga dapat diminum?
2. Bagaimana pengguna dapat mengetahui nilai pH, TDS dan EC pada air serta dapat mengetahui nilai kadar air yang baik untuk dikonsumsi masyarakat?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan pada perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat alat yang menggunakan metode elektrolisis dan proses filtrasi dalam meminimalisir kadar besi pada air agar dapat diminum.
2. Menampilkan nilai dan hasil dari sensor pH dan TDS secara *real-time* melalui LCD (*Liquid Crystal Display*) serta menampilkan informasi sudah dapat diminum jika nilai sesuai dengan *setpoint*.

Adapun beberapa manfaat dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat membantu masyarakat sekitar Universitas Telkom dalam memanfaatkan kualitas air yang kurang baik untuk bisa dikonsumsi atau diminum.
2. Pengguna dapat mengetahui nilai kadar air yang baik untuk dikonsumsi masyarakat melalui LCD. Nilai pH direntang 6,5 – 8,5 dan nilai TDS Kurang dari 300 ppm merupakan *setpoint* yang digunakan pada sistem.

1.4. Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan membatasi pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini maka diberikan Batasan-batasan sebagai berikut:

1. Sampel air yang digunakan sebagai objek pada sistem ini adalah air tanah atau air sumur bor dan air minum.
2. Sistem ini hanya terfokus untuk meminimalisir kadar besi pada air.

3. Sumber daya utama yang digunakan pada sistem ini adalah adaptor 12 volt 1 ampere.
4. Sistem memantau perubahan nilai pH, TDS dan EC pada LCD selama alat berjalan.
5. Waktu pengujian pada air yaitu 30 menit.
6. *Stainless steel* yang digunakan pada water ionizer berdiameter 3 mm dengan panjang 20 cm.
7. Kapasitas air pada wadah yang digunakan sebesar 4,5 liter.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menyusun proposal tugas akhir, yaitu:

1. Studi Literatur
Memahami konsep Pengontrolan Proses Elektrolisis Pada *water ionizer* Untuk Menghasilkan Air *Alkali* dalam Meminimalisir Zat Besi berdasarkan sumber dari internet, jurnal, buku, serta diskusi bersama dosen pembimbing.
2. Analisis Masalah
Menganalisis permasalahan yang ada berdasarkan pengujian dan pengamatan yang dilakukan pada sistem yang dirancang.
3. Perancangan Model
Melakukan perancangan dan pemodelan untuk keseluruhan sistem, baik pada perangkat lunak dan juga perangkat keras.
4. Pengujian dan Simulasi
Pengujian dan simulasi dilakukan secara berkala ataupun terus-menerus untuk mencapai tujuan dalam perancangan sistem.
5. Penyusunan Laporan Akhir
Tahap akhir dalam penyusunan tugas akhir yaitu menyusun laporan serta melampirkan dokumentasi dari alat dan sistem secara menyeluruh.