

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumber kehidupan, tidak hanya manusia makhluk hidup lainnya juga membutuhkan air. Air sebagai komponen lingkungan hidup yang akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen lainnya. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan manusia. Air adalah sumber kehidupan yang paling penting bagi kehidupan manusia, air bersih sangat dibutuhkan dan dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi seperti keperluan minum, masak makanan atau melakukan aktivitas sehari-hari.

Penyakit-penyakit yang menyerang manusia dapat ditularkan dan disebarkan melalui air minum. Penyakit-penyakit tersebut merupakan akibat tidak memenuhi syarat kualitas air minum yang telah diatur oleh Menteri Kesehatan RI. Departemen Kesehatan merekomendasikan untuk pH air yang dikonsumsi adalah berkisar antara 6,5 – 8,5. Jika kita minum air dengan pH di bawah 6,5 itu adalah air yang sifatnya asam, dan hal itu adalah sangat tidak baik bagi tubuh, sedangkan menurut World Health Organization (WHO) air layak minum memiliki nilai kadar zat terlarut (TDS) tidak lebih dari 100 ppm, bila lebih dari 100 ppm dianggap tubuh tidak bisa memproses secara baik dan tidak sanggup diuraikan oleh organ dengan baik. Sehingga bila lama kelamaan air minum di konsumsi terus menerus akan mengakibatkan berbagai penyakit yang datang ke tubuh manusia. (Wikipedia, 2014).

Dalam hal memenuhi kebutuhan minuman, kebutuhan masyarakat akan air minum bersih dan sehat semakin meningkat. Pada saat sekarang sudah banyak sekali usaha-usaha kecil yang mempermudah kebutuhan orang dalam memenuhi kebutuhan air minum konsumen seperti depot-depot air minum isi ulang. Dengan adanya depot air isi ulang ini, mempermudah masyarakat agar tidak membuang-

buang waktu untuk menyiapkan air minum yang diperlukan setiap harinya karena cukup memesan air isi ulang tanpa perlu memasak air terlebih dahulu.

Masyarakat mulai beralih pada air minum isi ulang yang diproduksi depot pengisian air. Air minum ini lebih dikenal dengan air minum isi ulang karena masyarakat memperoleh air minum ini dengan cara mengisi galon yang dibawanya ke depot air minum. Dilihat dari harganya, air minum isi ulang jauh lebih murah yaitu hanya sepertiga dari harga air minum dalam kemasan. Hal inilah yang menyebabkan air minum isi ulang bermunculan. Keberadaan depot air minum isi ulang terus meningkat sejalan dengan dinamika keperluan masyarakat terhadap air minum yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi. Meski lebih murah, tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya.

Air minum yang dihasilkan oleh depot air minum harus memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907 tahun 2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum. Pemilik usaha depot air minum isi ulang merupakan orang yang paling bertanggung jawab dalam usaha depot air minum. Oleh karena itu, pemilik harus mengetahui kelayakan air minum isi ulang (AMIU) yang diproduksinya, sehingga masyarakat tidak dirugikan oleh beredarnya air minum dari depot air minum yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan.

Untuk menjamin agar air minum isi ulang yang dihasilkan aman dan sehat untuk dikonsumsi maka diperlukan upaya penyelenggaraan mendeteksi kelayakan air minum isi ulang (AMIU). Sistem pendeteksian kelayakan air minum isi ulang ini meliputi pengukuran kadar zat terlarut (TDS) yang ada di air minum isi ulang tersebut yang tidak terlihat oleh mata serta pengukuran pH air.

Pengukuran dalam fisika adalah kegiatan menggunakan alat-alat ukur dengan tujuan mengetahui nilai suatu besaran. Pengukuran nilai kadar zat terlarut (TDS) pada air minum adalah tes dari kualitas air minum ataupun kelayakan air minum untuk dikonsumsi. Untuk mengetahui tingkat kadar zat terlarut (TDS) pada air minum dapat digunakan alat ukur TDS meter sedangkan untuk derajat keasaman

digunakan pH meter. TDS meter adalah alat untuk mengukur partikel padatan terlarut di air minum yang tidak nampak oleh mata. Pengukuran ini menggunakan metode Electrical conductivity, dimana dua probe dihubungkan ke larutan yang akan diukur, kemudian dengan rangkaian pemrosesan sinyal mengeluarkan output yang menunjukkan besar konduktifitas larutan tersebut, yang jika di kalikan dengan faktor konversi maka akan didapatkan nilai kualitas air tersebut dalam TDS (Total Dissolved Solid) atau PPM (Part Per Million).

Perkembangan teknologi dan komponen yang sudah modren memungkinkan untuk membuat peralatan atau instrumen yang praktis, handal, efektif, dan efisien yang berkerja secara digital. Peralatan elektronik yang berkerja secara otomatis membutuhkan komponen-komponen yang dapat menghitung, mengingat dan menyimpan. Komputer merupakan contoh dari elektronik yang dapat melakukan tersebut, namun penggunaan komputer tidak selalu efektif dalam penggunaan dalam hal tersebut. Mikrokontroler merupakan salah satu komponen yang dapat digunakan untuk membuat elektronik yang berkerja secara otomatis karena mikrokontroler adalah sebuah chip atau IC yang terdapat didalamnya prosesor dan flash yang dapat dibaca atau ditulis sampai beberapa kali, sehingga pengembangannya lebih mudah karena dapat dihapus dan dapat diisi kembali.

Dalam penelitian (Aryanto,dkk. 2010) yang mengidentifikasi kelayakan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) menggunakan inframerah (tx) dan photodiode (rx) yang di kuatkan dengan op-amp dan diolah menjadi satuan ppm. Pada pengujian air minum dalam kemasan, air minum terlebih dahulu diproses dengan elektrolisa yaitu proses yang memunculkan partikel-partikel dalam air dan selanjutnya diukur kadar zat terlarut (TDS) dalam air minum tersebut. Tingkat kekeruhan air sebanding dengan ppm. Dari Pengujian diketahui bahwa air minum dalam kemasan yang beredar dipasaran kebanyakan tidak memenuhi standar kelayakan air minum yang ditetapkan oleh WHO. Dimana air minum dalam kemasan mempunyai kadar zat terlarut lebih dari 100 ppm. Pada uji coba tersebut kelayakan Air Minum Dalam Kemasan menunjukkan tingkat keakurasian alat sekitar 88,605%. Error yang terjadi disebabkan oleh error pada penguat serta pembacaan photodiode.

Pada penelitian (Yefri, 2012) merancang alat ukur tingkat kekeruhan zat cair berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan menggunakan sistem sensor yang terdiri dari LED dan fototransistor, serta tampilan LCD. Alat ukur ini bekerja berdasarkan prinsip hamburan cahaya oleh partikel-partikel tersuspensi di dalam zat cair, dengan posisi fototransistor adalah  $90^\circ$  terhadap cahaya yang datang dari LED (disebut metode Nephelometer). Kesalahan relatif rata-rata alat ukur tingkat kekeruhan zat cair hasil rancang bangun ini adalah 3,03% dan kesalahan relatif maksimumnya adalah sebesar 12,5%.

Pada penelitian (Nazula dan Endarko, 2013) merancang alat ukur kekeruhan air berbasis mikrokontroler ATmega 8535 yang menggunakan sensor photodiode untuk mengukur tingkat kekeruhan air. Pada alat ukur kekeruhan bekerja berdasarkan metode Nephelometer yaitu hamburan cahaya oleh partikel – partikel tersuspensi didalam zat cair. Jarak antar LED dan detektor photodiode pada alat ini adalah 2 inci yang diletakkan dalam posisi sejajar satu sama lain. Alat ini mampu mengukur tingkat kekeruhan air pada rentang 0 – 200 NTU serta mempunyai standar deviasi maksimum sebesar 1,33 NTU.

Pada penelitian (Filemon, 2013) merancang alat ukur kekeruhan air menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistor), dimana sensor ini dapat mendeteksi cahaya dari tingkat cahaya Diode LED (Light Emitting Diode) yang menembus air tersebut, maka akan terdeteksi kekeruhan air. Dalam sistem ini yang menjadi pengendali adalah mikrokontroler ATmega 8535. Keluaran dari alat ini adalah tingkat persentase kekeruhan air yang akan ditampilkan di LCD (Liquid Crystal Display).

Berdasarkan uraian diatas, maka dirancang suatu alat pendeteksi kelayakan Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang (AMIU) yang berbasis mikrokontroler AT89S51 sebagai pengolah data dan pengontrol perangkat keras lainnya dalam sistem counter ini. Karena mikrokontroler mempunyai SFR (*Special Function Register*) yang merupakan alamat pada memori RAM internal yang dimiliki khusus pada type AT89S51.

Alat pendeteksi air minum isi ulang ini akan menggunakan sinar inframerah sebagai *transmitter* dan photodiode sebagai *receiver* yang di kuatkan

dengan op-amp yang akan diolah menjadi satuan ppm yang pendekteksiannya dilakukan sudah melewati proses elektrolisa. Photodiode digunakan untuk mendeteksi kadar zat yang terlarut (TDS) dalam air minum, yaitu dengan cara melewatkan air diantara receiver dan transmitter. Tegangan pada photodiode sangat tergantung pada intensitas cahaya yang mengenai permukaan photodiode. Intensitas cahaya yang diterima photodiode akan dikonversi menjadi sinyal tegangan. Nilai tegangan kadar zat terlarut (TDS) air minum ini sebanding dengan nilai tegangan kekeruhan air.

Pengukuran pH air minum digunakan sensor pH, prinsip kerja utama pada sensor pH adalah terletak pada sensor probe berupa elektroda yang berkerja untuk pH dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda sebagai fungsi pH larutan yang diukur. Pada elektroda pH, potensial yang dihasilkan (biasanya dalam mV) adalah berbanding lurus dengan konsentrasi ion hydrogen ( $H^+$ ) dalam larutan. Sedangkan, elektroda referensi berguna untuk mempertahankan potensial secara konstan terlepas dari adanya perubahan pH atau aktivitas ionik lainnya dalam larutan.

Sinyal keluaran pada kadar zat terlarut (TDS) dan pH air minum ini, diproses dan akan ditampilkan pada LCD.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud untuk merancang bangun alat pendeteksi kelayakan air minum isi ulang (AMIU). Maka penelitian yang akan diteliti adalah *“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang (AMIU) Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dan LCD Menggunakan Inframerah dan Photodiode Sebagai Indikator”*.

## 1.2. Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka penelitian ini di batasi pada :

1. Pendeteksi kelayakan air minum yang dilakukan dengan menggunakan air minum isi ulang (AMIU).

2. Rancangan alat pendeteksi kelayakan air minum isi ulang menggunakan inframerah, photodiode dan sensor pH dengan mikrokontroler AT89S51.
3. Rancangan perangkat lunak (program) mikrokontroler AT89S51 dengan menggunakan list program *assembly*.
4. Tampilan informasi sinyal yang dihasilkan pada LCD.

### 1.3. Rumusan masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka masalah dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan alat kelayakan air minum isi ulang sederhana menggunakan photodiode dan sensor pH sebagai indikator?
2. Bagaimana pengaruh kadar zat terlarut terhadap tegangan output photodiode yang dipancarkan sinar inframerah?
3. Bagaimana membuat suatu program agar dapat mengendalikan sistem minimum mikrokontroler AT89S51 supaya alat berkerja secara otomatis?
4. Bagaimana perbandingan hasil pengukuran alat ukur pendeteksi kelayakan air sederhana dengan alat ukur TDS Meter dan pH Meter?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan pembuatan alat ini untuk :

1. Membuat suatu alat untuk menghitung kadar zat terlarut (TDS) dan pH air minum isi ulang sederhana dengan menggunakan photodiode dan sensor pH sebagai indikator.
2. Mengetahui pengaruh kadar zat terlarut pada tegangan output yang terdapat pada photodiode.
3. Membuat software dan hardware yang meliputi rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian sensor, dan rangkaian penampil yang digunakan sebagai alat ukur kadar zat terlarut dalam air minum isi ulang.
4. Mengetahui perbandingan hasil kerja alat pendeteksi kelayakan air minum dengan alat ukur TDS Meter serta pH Meter.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menghasilkan alat pendeteksi kualitas air minum berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan sensor inframerah siap pakai.
2. Dapat membantu masyarakat mengetahui kualitas atau kelayakan air minum isi ulang (AMIU) untuk dikonsumsi.
3. Dapat memberikan informasi bagi para peneliti untuk melaksanakan penelitian lanjutan.