

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur terpenting bagi tubuh manusia dengan rasio perbandingan sebesar 60 % hingga 70 % dibandingkan dengan unsur yang lain. Besarnya rasio perbandingan ini tentu menjadi suatu keharusan untuk memperhatikan kelayakan air yang dikonsumsi. Secara fisis, air bersih diindikasikan dengan keadaannya yang bening, tidak berwarna dan tidak berbau. Kondisi seperti ini terjadi jika air tidak dikotori oleh bahan organik dan anorganik. Sedangkan secara optis, air yang tercampur oleh bahan pengotor, keadaannya akan mengalami perubahan, mungkin menjadi berwarna atau menjadi keruh (Peslinof., 2013).

Secara umum pada sumber-sumber air, seperti air sumur atau air sungai, kekeruhan yang terjadi disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekitar. Hal ini dimungkinkan karena adanya zat yang terlarut di dalam tanah ataupun resapan air permukaan yang sudah tercemar oleh bahan organik ataupun anorganik yang tidak tersaring oleh tanah. Kekeruhan merupakan sifat optik yang terjadi akibat hamburan cahaya oleh partikel yang menyebar di dalam air membentuk koloid, yaitu cairan yang mempunyai partikel-partikel yang menyebar (melayang) serta terurai secara halus sekali dalam suatu medium *disperse* (Fatah dkk., 2014).

Tingkat kekeruhan air merupakan salah satu parameter yang dijadikan kelayakan air untuk diminum. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik

Indonesia nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yang aman bagi kesehatan adalah air minum yang apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Dalam peraturan ini disebutkan bahwa kadar maksimal kekeruhan air yang baik untuk dikonsumsi adalah 5 NTU. Tingkat kekeruhan air dapat diukur dengan menggunakan turbidimeter.

Lembaga atau perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan air bersih menggunakan air sungai atau sumur bor sebagai sumber air olahan. Seperti perusahaan daerah air minum Kota Padang, beberapa lokasi pengolahan menggunakan air sungai sebagai sumber air olahan. Penggunaan air sungai sebagai sumber air olahan sebenarnya tidak masalah selagi dilakukan proses pengolahan sehingga semua parameter yang disyaratkan terpenuhi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Seperti diketahui air sungai yang digunakan sebagai sumber air olahan sangat berpotensi untuk tercemar. Proses monitoring secara berkala perlu dilakukan terhadap sumber air olahan untuk mendapatkan kondisi air yang aman untuk dikonsumsi, termasuk dalam hal ini tingkat kekeruhan air. Tingkat kekeruhan air yang tinggi akan merugikan pada sektor penyediaan air bersih yang bersumber dari air permukaan sehingga meningkatkan biaya pengolahan (Suripin, 2002). Berdasarkan survei yang pernah dilakukan pada instalasi pengolahan air minum daerah Gunung Pangilun Kota Padang, operator PDAM mendeteksi kekeruhan air setiap satu jam sekali atau setelah hujan turun. Tingkat kekeruhan air ini diamati dengan cara mengambil sampel air pada reservoir yang berasal dari

sungai dan mengamatinnya di laboratorium. Air dengan tingkat kekeruhan di atas ambang tertentu akan diberi perlakuan sebelum disalurkan ke rumah-rumah penduduk.

Beberapa penelitian tentang pengukuran tingkat kekeruhan air telah dilakukan. Pada tahun 2013 Filemon dkk. membuat alat ukur tingkat kekeruhan air dengan sensor LDR dengan metode perbandingan dua sampel air. Satu sensor digunakan sebagai pembanding untuk sampel air standar sedangkan sensor yang lain digunakan sebagai sensor untuk menguji sampel air uji. Pengujian ini kurang efisien dan efektif karena alat ukur yang dihasilkan harus menggunakan dua sensor, hasil yang didapatkan masih dalam bentuk persentase perbandingan dan pengujian dilakukan tidak pada lokasi sumber air.

Pada tahun 2013 Nuzula dkk. juga membuat sebuah alat ukur kekeruhan air dengan menggunakan sensor fotodioda. Sensor fotodioda dan LED diletakkan sejajar membentuk sudut  $180^{\circ}$  dalam sebuah wadah sebagai tempat sampel. Alat yang dihasilkan mampu melakukan pengukuran dengan rentang dari 0 hingga 200 NTU. Somasundaram dkk. pada tahun 2013 juga merancang sebuah turbidimeter dengan menggunakan sensor LDR. Alat yang dihasilkan dapat melakukan pengukuran pada batas pengukuran dengan nilai referensi tertentu bukan pada suatu rentang pengukuran. Penelitian sejenis juga telah dilakukan oleh Yi Hu dkk. pada tahun 2014 dengan menggunakan sensor fotodioda. Alat yang dirancang dapat dioperasikan secara *in-situ* dan memiliki rentang pengukuran 0 hingga 25 FTU.

Saat ini di pasaran tersedia sensor kekeruhan TSD-10 yang mampu mengindra tingkat kekeruhan air dengan rentang pengukuran yang cukup besar yaitu dari 0 hingga 4000 NTU. Penggunaan sensor dengan rentang pengukuran seperti ini tentu sangat bermanfaat terutama bagi stasiun pengolahan air bersih di daerah dan kota-kota besar. Hal ini mengingat kebanyakan instalasi pengolahan air bersih di daerah-daerah ataupun kota-kota besar menggunakan air sungai sebagai sumber air olahan. Seperti diketahui air sungai saat ini tidak lagi bersih dan sudah tercemar dengan tingkat kekeruhan yang sangat tinggi sampai 1000 NTU dan bahkan lebih. Dengan beberapa permasalahan di atas maka dalam penelitian kali ini akan dirancang suatu sistem monitoring tingkat kekeruhan air yang dapat dilakukan di lokasi sumber air dengan rentang pengukuran yang cukup besar. Sistem monitoring yang dirancang, diharapkan mampu memonitor tingkat kekeruhan air setiap saat, sistem juga dapat memberikan rekaman data dalam bentuk tingkat kekeruhan air, waktu berupa hari, tanggal dan jam.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah merancang suatu sistem monitoring tingkat kekeruhan air menggunakan sensor TSD-10 yang dapat mengukur dan memonitor tingkat kekeruhan air melalui komputer serta mampu merekam tingkat kekeruhan air setiap saat.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memonitor dan merekam tingkat kekeruhan air pada perusahaan jasa pengolahan air bersih secara *realtime* serta agar petugas PDAM dapat memberikan perlakuan yang tepat pada air sebelum dialirkan ke konsumen.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah perancangan sebuah sistem monitoring tingkat kekeruhan air yang terdiri dari perangkat keras dan lunak yang dapat memonitor tingkat kekeruhan air dengan menggunakan sensor TSD-10, mikrokontroler ATmega8 sebagai pengolah dan membuat *Graphical User Interface* (GUI) sebagai media penampil serta penyimpanan data dengan menggunakan bahasa pemrograman BASIC dan Delphi.

