

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap makhluk hidup, terutama bagi manusia. Dalam kehidupan sehari – hari manusia selalu menggunakan air untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka seperti mencuci, memasak, membersihkan badan, minum dan sebagainya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut tentunya manusia memerlukan air yang bersih. Setidaknya standart air bersih yaitu tidak berwarna, tidak berbau dan tidak beracun. Tetapi adakalanya bahwa air dapat berwarna keruh dan berbau, menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 air dapat memenuhi syarat kualitas pemakaian untuk air bersih dengan kadar kekeruhan maksimum yang diperbolehkan yaitu 25 NTU dan untuk air minum tidak boleh melebihi 5 NTU. Jika air keruh tersebut tetap digunakan maka akan mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit seperti alergi kulit, gatal-gatal, jerawat, bahkan sampai kanker kulit (Nike Ika Nuzula, 2013) dan dapat menyebabkan gangguan pencernaan apabila air keruh tersebut dikonsumsi.

Kekeruhan (*turbidity*) adalah keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat tak-terlarut (ISO, 1999). Partikel atau zat tak terlarut yang dimaksud bisa berupa lempung alga, material organik, mikroorganisme, material koloid dan bahkan molekul besar sekalipun seperti tannin dan lignin (saidar, et. Al 2002). Untuk mengetahui tingkat kekeruhan air (turbiditas) digunakan alat ukur yang disebut turbidimeter dengan tingkat kekeruhan air sebagai NTU (*Nephelometric Turbidity Units*). Turbiditas berprinsip pada penyerapan sinar dengan peletakan detektor pada sudut 180° dari sumber sinar dan yang diukur adalah transmisi cahaya oleh campuran atau mediumnya. Dasar dari analisis turbiditas adalah pengukuran intensitas cahaya yang ditranmisikan sebagai fungsi dari konsentrasi fase terdispersi, bilamana cahaya dilewatkan melalui suspensi

maka sebagian dari energi radiasi yang jatuh dihamburkan dengan penyerapan, pemantulan, dan sisanya akan ditransmisikan (Khopkar, 2003). Ketika cahaya ditransmisikan ke air, partikel – partikel tersuspensi akan memblokir transmisi cahaya saat melalui air. Arah jalan cahaya yang ditransmisikan akan mengalami perubahan ketika cahaya menyentuh partikel dalam kolom air. Jika tingkat kekeruhan rendah maka hanya sedikit cahaya yang akan disebar dari arah semula. Besarnya turbiditas sebanding dengan besarnya intensitas cahaya yang ditransmisikan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang demikian pesat di bidang elektronika dan instrumentasi telah memungkinkan diciptakannya alat-alat ukur yang bekerja secara digital. Berdasarkan perkembangan teknologi saat ini, cara mengelola (purifikasi) air dari keadaan keruh (kotor) menjadi bersih sampai menjadi layak minum ada tiga tahapan, yakni Filterisasi (penyaringan), Sterilisasi dan *Screening*. Filterisasi air pada umumnya terbagi menjadi filter air bersih dan filter air *reverse osmosis*, Sedangkan Sterilisasi air pada umumnya terbagi menjadi Sterilisasi panas/thermal, Sterilisasi Radiasi, Sterilisasi Gas dan Sterilisasi Filterasi, serta *Screening* air pada umumnya terbagi atas pendeteksi pH, TDS (*Turbidity Dissolve Solids*), Kekeruhan, Suhu, Oksigen terlarut, Karbon Dioksida, Amonia, Nitrogen Nitrat, dan Orthophospat.

Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta, dan menjadi nomor satu di Provinsi Jawa Timur. Menurut data dari Dispendukcapil pada bulan Januari 2019, jumlah penduduk Surabaya sebanyak 3.095.026 jiwa dengan jumlah penduduk terpadat adalah Kecamatan Tambaksari dan yang paling sedikit jumlah penduduknya adalah Kecamatan Bulak. Oleh karena itu permasalahan kualitas air bersih di kota besar seperti Surabaya pun cukup tinggi. Dan untuk mengetahui tingkat kualitas air bersih dan air minum di Kota Surabaya diperlukan alat yang dapat mengukur parameter – parameter air, seperti tingkat kekeruhan, keasaman, kadar terlarut dan suhu dalam air. Perancangan alat sebelumnya berfokus pada pengukuran tingkat keasaman, suhu, kekeruhan, dan jumlah padatan terlarut. Sensor yang digunakan dalam perancangan alat tersebut adalah sensor PH dan LM35 (Amani & Prawioredjo, 2016). Selanjutnya terdapat

perancangan alat yang berfokus hanya pada perhitungan tingkat kekeruhan air, jenis sensor yang digunakan dalam perancangan alat tersebut adalah Fotodiode TSL250 (Maemunnur & Wiranto, 2016). Terdapat juga perancangan alat yang berfokus hanya pada perhitungan tingkat keasaman air dan sensor yang digunakan adalah sensor PH (Ihsanto & Hidayat, 2014). Dalam perancangan alat pendeteksi kualitas air sebelumnya, maka dapat disimpulkan terdapat beberapa perancangan alat yang belum efektif dan efisien dari metode yang digunakan dan cara data ditampilkan, beberapa perancangan alat pendeteksi kualitas air masih menggunakan metode pengukuran data hanya sampai pada tahap air bersih dan bukan air minum serta untuk menampilkan data yang diolah mikrokontroler masih menggunakan komponen LCD.

Untuk itu penulis membuat sistem alat pendeteksi kualitas air yang berfokus pada variasi tingkat kekeruhan zat dalam air dengan menggunakan sensor dan variasi filter penyaring yang lebih efisien dari alat pendeteksi kualitas air sebelumnya. Variasi tingkat kekeruhan yang dimaksud adalah kemampuan sensor dalam mengukur sampel larutan (dalam batas range tertentu). Sedangkan, variasi filter penyaringan yang dimaksud adalah dilakukan proses penyaringan 1x, 2x, dan 3x dengan harapan semakin banyak dilakukan penyaringan maka sampel semakin jernih. Perancangan alat dibuat dengan menggunakan metode perbandingan data sebelum dan sesudah Filterisasi air dengan mengganti beberapa komponen. Dimana komponen pada filterisasi air terdiri atas Zeolite, Karbon Aktif, Sabut Kelapa, Pasir Silika, Bio Balls dan Sedimen *Water Cartridge*. Sedangkan sensor yang digunakan pada perancangan alat yaitu *Turbidity* SEN0189 untuk mengukur tingkat kekeruhan air, yang memiliki batas pengoperasian temperatur 5<sup>0</sup>-90<sup>0</sup>C. Untuk penampil data menggunakan modul LCD berukuran 16x2 yang sudah terintegrasi oleh modul I2C sebagai perantara sensor *Turbidity* SEN0189 pada alat ukur tingkat kekeruhan dengan bantuan Mikrokontroler. Berdasarkan hal tersebut, pengukuran tingkat kekeruhan pada air tersebut diharapkan akan membantu dunia industri secara optimal, sehingga dapat memberikan manfaat besar yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari – hari khususnya untuk masyarakat Kota Surabaya pada umumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dikemukakan maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang rangkaian sistem penyaringan tingkat kekeruhan air ?
2. Bagaimana kinerja sensor *turbidity* SEN0189 dalam mengukur tingkat kekeruhan air ?
3. Bagaimana kinerja filter dalam menyaring tingkat kekeruhan air ?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pada pembahasan, maka batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Sampel air yang digunakan dalam uji coba sensor adalah standar formasin *suspense* (dalam satuan NTU) dengan kadar 25 NTU, 50 NTU, 100 NTU, 200 NTU, 400 NTU, 800 NTU, 4000 NTU dan larutan susu bubuk (dalam satuan NTU) dengan kadar 1000 NTU, 2000 NTU, 3000 NTU, 4000 NTU
2. Sampel yang digunakan dalam uji penyaringan adalah larutan susu bubuk (dalam satuan NTU) dengan kadar 1000 NTU, 2000 NTU, 3000 NTU, 4000 NTU serta air sungai Desa Ploso, Wonoayu, Sidoarjo.
3. Komponen Filterisasi air yang digunakan adalah komponen filter air bersih yang tersusun atas 6 layer filter yakni Zeolite, Karbon Aktif, Sabut Kelapa, Pasir Silika, Bio *Balls* dan Sedimen *Water Cartridge*.
4. Komponen *screening* air yang digunakan adalah sensor *Turbidity* SEN0189 dengan bantuan Mikrokontroler *Arduino Uno* dan LCD berukuran 16x2 dengan modul I2C sebagai penampil hasil pengukuran data pada sensor.
5. Penyaringan pada sampel uji dilakukan sebanyak 1x, 2x dan 3x menggunakan komponen filterisasi air.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Membuat rangkaian sistem penyaringan tingkat kekeruhan air.
2. Mengetahui kinerja sensor *turbidity* SEN0189 dalam mengukur tingkat kekeruhan air.
3. Mengetahui kinerja filter dalam menyaring tingkat kekeruhan air.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Terwujudnya model rangkaian sistem penyaringan yang memiliki performa optimal dari material yang mudah didapat dan ekonomis dengan menggunakan sensor *turbidity* yang *portable* dengan penampilan data yang efisien.
2. Dapat diperoleh informasi kinerja sensor optimal yang digunakan dalam membaca tingkat kekeruhan air.
3. Dapat diperoleh informasi kinerja penyaringan optimal yang digunakan dalam mengurangi polutan dan kotoran didalam air.