

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan merupakan unsur penting didalam kelangsungan hidup manusia. Ketersediaan sumber daya air di dunia menjadi sangat penting dikarenakan pertumbuhan penduduk yang begitu pesat. Air merupakan salah satu kebutuhan *primer* manusia dalam berbagai aspek, diantaranya untuk konsumsi, kebutuhan harian rumah tangga, produksi barang industri, produksi makanan, dan sebagainya. Untuk memenuhi semua kebutuhan tersebut tidak semua air dapat digunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa hanya air yang mempunyai kualitas baik yang dapat digunakan. Terutama untuk minum dan memasak, faktor kualitas air sangat perlu diperhatikan. Karena tidak semua air yang terlihat secara kasat mata bersih mempunyai kualitas yang baik.

Air yang mempunyai kualitas yang baik banyak tersedia dialam. Sebagaimana firman Alloh dalam Q.S.Al-Waqi'ah ayat 68-70 yang artinya: “ *Maka Terangkanlah kepada-Ku tentang air yang kamu minum. Kamukah yang menurunkannya atau Kamikah yang menurunkannya? Kalau Kami kehendaki, niscaya Kami jadikan dia asin, Maka mengapakah kamu tidak bersyukur?*” Dalam ayat tersebut nampak

jelas bagaimana air yang dapat dipakai dalam kehidupan sehari-hari telah tersedia dengan baik di alam. Selanjutnya bagaimana kita memanfaatkannya dengan baik. Akan tetapi di era modern ini air yang tersedia di alam telah banyak tercemar oleh berbagai macam limbah industri maupun rumah tangga. Hal tersebut menyebabkan rendahnya tingkat kualitas air yang tersedia di alam saat ini.

Permasalahan yang ada saat ini sulit untuk menentukan atau mengidentifikasi kualitas air yang layak untuk digunakan atau tidak layak digunakan. Kualitas air sebagai parameter layak atau tidak layak digunakan dalam kebutuhan sehari-hari sangat berkaitan erat dengan kandungan kimia yang terdapat di dalam air tersebut. Analisis dari kandungan kimia yang terdapat di dalam air dapat dilakukan dengan pendekatan dan prediksi zat kimia yang mungkin terkandung dalam air berdasarkan sifat fisika air. Salah satu dari sifat fisika air adalah konduktivitas air (Effendi et al., 2015). Konduktivitas air merupakan kemampuan suatu larutan untuk membawa arus listrik (Bevilacqua, 1998). Konduktivitas air mempunyai hubungan yang erat terhadap padatan terlarut dalam air. Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai konduktivitasnya. Besarnya nilai konduktivitas bergantung kepada kehadiran ion-ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya.

Oleh karena itu untuk mengukur nilai dari konduktivitas air diperlukan suatu alat yang mampu mengukur daya hantar listrik dalam air. Sekarang ini alat ukur berbasis digital sedang banyak dikembangkan. Salah satunya adalah alat ukur konduktivitas. Pada tahun 2013 Nano Bagus dkk telah melakukan penelitian mengenai pembuatan alat ukur konduktivitas menggunakan metode teknologi film tebal (*thick film*). Dimana pada penelitian tersebut menggunakan sensor konduktivitas yang didesain menggunakan teknik screen printing yang terbuat dari nylon. Screen sensor konduktivitas tersebut digunakan untuk proses percetakan konduktor yang akan berperan sebagai sensor konduktivitas air pada penelitian tersebut. Data yang

dihasilkan melalui sensor adalah berupa nilai tegangan.

Adapun pada tahun 2014 Andri Wiyono dan Endah Rahmawati telah melakukan penelitian mengenai pembuatan alat ukur konduktivitas air dengan metode *Contacting Conductivity* yang terdiri dari empat elektroda perak menggunakan mikrokontroler ATmega 16. Metode pada perancangan alat konduktivitas tersebut adalah dengan mengalirkan arus searah secara bolak-balik pada bagian tepi elektroda dan mengukur tegangan pada dua elektroda bagian tengah. Pada bagian tepi lainnya dipasang resistor secara seri untuk mengukur arus yang mengalir. Tegangan dari elektroda dan resistor kemudian dimasukkan ke ADC mikrokontroler, selanjutnya mikrokontroler mengolah data tersebut dan menampilkan nilai resistivitas, konduktivitas, dan TDS pada LCD dan juga computer dengan komunikasi USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*). Dengan menggunakan nilai tegangan dan arus yang dihasilkan, alat tersebut dapat menampilkan nilai resistansi sebuah larutan yang kemudian akan diolah menjadi nilai konduktivitas air dan TDS. Pada tahun yang sama Mestika Indah Ali Manalu telah melakukan penelitian yang sama, yaitu mengenai konduktivitas air. Pada penelitiannya telah digunakan sensor yang disebut sensor resistif. Sensor resistif terdiri dari 2 lempengan yang dihubungkan pada IC AD620 yang kemudian dihubungkan pada port ADC mikrokontroler ATmega8535.

Berdasarkan uraian di atas, pada tugas akhir ini akan dilakukan studi mengenai perancangan dan pembuatan alat ukur konduktivitas air menggunakan sensor konduktivitas air yang terdiri dari dua elektroda menggunakan *Raspberry Pi*. Dengan menggunakan konsep dua elektroda tersebut, diharapkan dapat menghasilkan alat ukur konduktivitas air *digital* yang lebih sederhana tanpa mengurangi tingkat akurasi. Dua elektroda yang terpasang dalam alat ini berfungsi untuk menghantarkan arus listrik yang dialirkan dalam larutan yang akan diuji. Sedangkan dengan digunakannya *Raspberry Pi* diharapkan pembacaan data akan lebih *realtime* tanpa

membutuhkan perangkat komputer sebagai *display*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat disimpulkan beberapa pokok masalah yang akan menjadi pembahasan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik sensor konduktivitas air menggunakan metode *conductivity* ?
2. Bagaimana spesifikasi desain dari sistem pengukuran konduktivitas air secara digital menggunakan metode *contacting conductivity*?
3. Bagaimana konduktivitas pada air dari berbagai jenis kondisi air?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah maka perlu adanya pembatasan masalah dalam penelitian ini. Sebagai pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Besaran yang terukur hanya besar nilai konduktivitas air yang telah diolah dengan *Raspberry Pi* serta ditampilkan di *GUI Processing*.
2. Spesifikasi ketelitian dan ketepatan sistem.
3. Sensor yang digunakan adalah dua probe logam yang diberi arus bolak balik (AC).
4. Metode penentuan konduktivitas air yang digunakan adalah metode *contacting conductivity* 2 elektroda.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat ukur konduktivitas air secara digital menggunakan sensor konduktivitas air berbasis *Raspberry Pi*. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini diantaranya :

1. Menjelaskan bagaimana karakterisasi sensor konduktivitas air menggunakan metode *contacting conductivity* .
2. Menjelaskan spesifikasi desain dari sistem pengukuran konduktivitas air secara digital menggunakan metode *contacting conductivity*.
3. Menjelaskan nilai konduktivitas yang dihasilkan dari berbagai jenis kondisi air.

## 1.5 Metode Pengambilan Data

### 1.5.1 Studi Literatur

Yaitu sebagai langkah awal dalam melakukan penelitian. Studi literatur dilakukan dengan cara membaca buku, jurnal ilmiah, skripsi, serta modul-modul yang terkait dengan penelitian ini.

### 1.5.2 Desain Sistem

Pada tahap desain sistem ini dilakukan desain tentang sistem yang akan dibuat, sehingga memudahkan pada saat perancangan sistem secara keseluruhan.

### 1.5.3 Perakitan *Hardware*

Tahap ini merupakan tahap untuk merakit perangkat keras yang dibutuhkan sesuai dengan rancangan desain.

### 1.5.4 Pembuatan Program

Untuk mengolah hasil dari *output* sistem perangkat keras, maka diperlukan pengolahan hasil tersebut sehingga menjadi hasil yang diinginkan. Pengolahan tersebut dilakukan menggunakan *software* atau perangkat lunak seperti Arduino dan Python.

### 1.5.5 Eksperimen

Eksperimen merupakan tahap akhir dari penelitian ini dimana akan dilakukan pengambilan data berupa nilai konduktivitas air pada beberapa larutan garam dapur berbeda konsentrasi. Sistem ini dirancang untuk dapat mengukur konduktivitas air secara *real time*. Pada tahap ini dilakukan mengujian dan kalibrasi sistem yang telah dibuat apakah fungsi-fungsi yang sudah diimplementasikan sudah berjalan seperti yang diharapkan atau belum.

## 1.6 Sistem Penulisan

Adapun sistematika dari penelitian ini sebagai berikut:

**BAB I** Pendahuluan yang mendeskripsikan latar belakang, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

**BAB II** Landasan Teori berisi tentang tinjauan pustaka sistem pengukuran, sensor konduktivitas air, *raspberry pi*, dan *processing*.

**BAB III** Metode penelitian berisi proses penelitian secara lengkap tentang perancangan alat ukur konduktivitas air menggunakan metode *Contacting Conductivity* .

**BAB IV** Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil dari penelitian perancangan alat ukur konduktivitas air menggunakan metode *Contacting Conductivity* berikut pembahasan dan analisisnya.

**BAB V** Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

