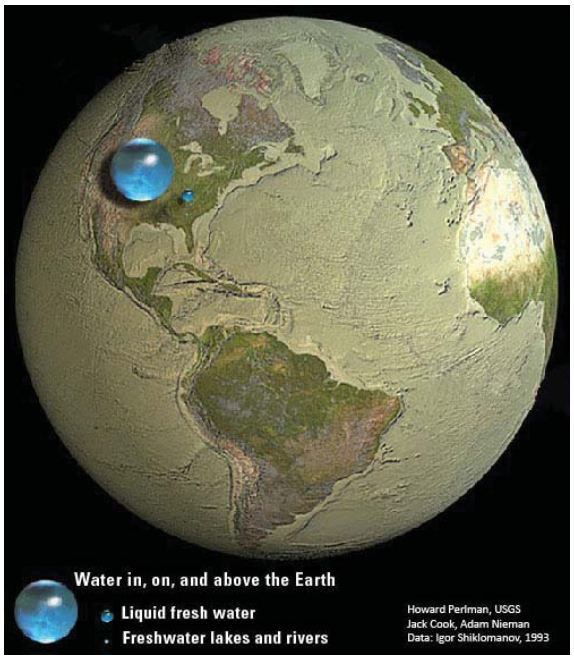
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan yang sangat penting bagi makhluk hidup, tak terkecuali kita sebagai manusia. Dalam kebutuhannya manusia meminum air 2,0 sampai 2,5 liter per hari atau setara dengan delapan gelas per hari agar terhindar dari kekurangan cairan dalam tubuh atau dehidrasi bahkan gagal ginjal[1].



Gambar 1.1 Komposisi air di bumi[2]

Dari penjelasan gambar di atas tentang jumlah air yang tersedia di bumi menyatakan bahwa jika setiap tetes air di belahan bumi dikumpulkan menjadi sebuah bola, maka hasil diameter bola air tersebut sekitar 860 mil (sekitar 1.385 kilometer), itu hampir tidak cukup besar untuk menutupi Eropa Timur. Hal ini menyatakan bahwa komposisi atau jumlah air yang tersedia di seluruh belahan bumi tidak cukup banyak. Adapun penjelasan dari komposisi air tersebut

diantaranya hampir 99% terdiri dari air laut (garam), es, dan gletser. Sedangkan sisanya sekitar 1% adalah air tawar yang terdiri dari permukaan air danau, sungai, dan tanah. Dari air 1% inilah yang dapat digunakan oleh manusia, belum lagi jika air yang tersedia tercemar maka akan mempengaruhi jumlah air yang tersedia. Sungguh jumlah yang sangat sedikit dan juga sangat dibutuhkan oleh manusia[2].

Dari hasil survey Perserikatan Bangsa-Bangsa memperkirakan bahwa sekitar 1,2 miliar orang di seluruh dunia kekurangan akses terhadap air minum. Di negara berkembang di dunia, 80% dari semua penyakit dan lebih dari 30% kematian terkait dengan air minum[3]. Dalam memenuhi kebutuhannya manusia tentunya menginginkan kualitas air yang baik tetapi dari jumlah air 1% ini memiliki parameter yang berbeda[4]. Adapun parameter ideal dan dapat diterima untuk kebutuhan air minum yang memiliki tingkat konduktivitas sampai 800µS/cm[5].

Parameter konduktivitas menggambarkan seberapa besar air dapat menghantarkan arus listrik dan menandakan adanya kandungan mineral dalam air[1]. Untuk mengukur nilai konduktivitas perlu diketahui juga nilai temperatur, karena parameter yang dapat mempengaruhi nilai konduktivitas adalah temperatur. Dengan berubahnya nilai temperatur maka berubah pula nilai dari konduktivitas air tersebut.

Air dengan nilai konduktivitasnya mendekati nol atau tidak terdapat mineral dalam air maka tidak ada asupan kalsium dan magnesium yang diperlukan oleh tubuh yang mengakibatkan tubuh menjadi lemas[6]. Dan jika kadar mineral menunjukan nilai yang terlalu besar juga tidak baik bagi tubuh karena kemungkinan terdapat kandungan logam dan garam pada air yang dapat

menyebabkan penyakit ginjal[1]. Jadi dalam menggunakan air ada baiknya untuk diukur atau diketahui terlebih dahulu nilai parameter konduktivitas air tersebut apakah air layak dikomsumsi atau tidak.

Untuk mengukur suatu parameter konduktivitas dan temperatur air diperlukan adanya sebuah sensor. Secara umum sensor diartikan sebagai alat yang dapat menangkap suatu keadaan (fenomena) fisika atau kimia, kemudian merubahnya menjadi bentuk tegangan[7]. Adapun sensor yang dapat digunakan ialah sensor elektrokimia yang dimana mampu mendeteksi serta membaca suatu perubahan reaksi secara kimia[8].

Dengan adanya perkembangan teknologi mikroelektronika sensor elektrokimia dalam mengukur konduktivitas dan temperatur dapat diperkecil ukurannya tanpa harus mengurangi kemampuan pembacaan dari konduktivitas dan temperatur tersebut. Teknologi mikroelektronika yang akan digunakan ialah teknologi *Thick Film* (Film Tebal). Dalam pembuatannya Teknologi *Thick Film* banyak digunakan juga sebagai penelitian karena dari segi material yang murah serta mudah dicari[9].

Untuk memenuhi kebutuhan dalam penelitian dan eksperimen dilapangan dengan kondisi segala medan, tentunya dibutuhkan sebuah alat ukur portabel yang murah, praktis, serta mudah dibawa kemana saja. Adapun alat ukur yang sudah tersedia saat ini, tetapi dari segi harga masih mahal dan kurangnya dalam beberapa fitur yang dibutuhkan bagi seorang peneliti misalnya fitur *save data*, hal inipun sangat diperlukan oleh seorang peneliti dalam melakukan observasi dan penelitian di lapangan mengingat kebanyakan alat yang sudah tersedia masih harus melakukan pencatatan secara manual.

Dari deskripsi yang telah dijelaskan, maka dalam penelitian ini penulis akan merancang pembuatan sensor elektrokimia dalam mengukur konduktivitas dan temperatur untuk kualitas air dengan menggunakan teknologi mikroelektronika Film Tebal (*Thick Film*) berbasis mikrokontroler Atmega328 (Arduino Nano) dengan fitur: portabel (dapat dibawa kemana saja dan praktis dilengkapi dengan baterai yang dapat diisi ulang di dalamnya), *save data* (sebagai unit penyimpan data pembacaan sensor), *load data* (sebagai unit penampil data pembacaan sensor yang telah disimpan), *LCD Touch Screen* (sebagai unit penampil data indikator dan mempermudah dalam penggunaan). Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijabarkan maka penelitian ini diberi judul **"Perancangan Dan Implementasi Sensor Konduktivitas Dan Temperatur Air Dengan Teknologi *Thick Film* Berbasis Mikrokontroler Atmega328 (Arduino Nano) Di LIPI Bandung".**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian latar belakang, dan dapat di identifikasi masalah sebagai berikut:

a. Dibutuhkan sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air dengan menggunakan teknologi mikroelektronika Film Tebal (*Thick Film*).
b. Dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menampilkan data pembacaan dan indikator dari sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air.

c. Dibutuhkan sistem yang mampu mencatat dan menyimpan *history* setiap data pengukuran dan penelitian yang dilakukan dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air.

d. Dibutuhkan alat ukur yang praktis dan mudah untuk dibawa kemana saja.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan identifikasi masalah, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

a. Bagaimana cara membuat sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air dengan menggunakan teknologi mikroelektronika Film Tebal (*Thick Film*).

b. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat menampilkan data pembacaan dan indikator dari sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air.

c. Bagaimana cara membuat sistem pengukuran Konduktivitas dan Temperatur air dengan menambahkan penyimpan *history* setiap data pengukuran dan penelitian yang dilakukan.

d. Bagaimana cara membuat alat ukur menjadi lebih praktis dan mudah untuk dibawa kemana saja.

1.4 Tujuan Penelitian

Untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah pada bagian rumusan masalah, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

a. Membandingkan sensor Elektrokimia teknologi Film Tebal (*Thick Film*) dengan sensor konvensional dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air.
b. Membuat sistem yang dapat menampilkan data pembacaan dan indikator dari sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air.
c. Membuat sistem pengukuran Konduktivitas dan Temperatur air yang dapat menyimpan *history* dari setiap data pengukuran dan penelitian yang dilakukan.
d. Membuat alat ukur yang portabel dan terdapat baterai di dalamnya agar dapat dibawa kemana saja dan praktis.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan dan membatasi lingkup penelitian dalam perancangan alat, maka dalam hal ini perancangan alat dibatasi dengan:

a. Penelitian ini hanya berfokus pada pembuatan sensor Elektrokimia dalam mengukur Konduktivitas dan Temperatur air dengan menggunakan teknologi mikroelektronika Film Tebal (*Thick Film*) dan melakukan pengkarakterisasian menggunakan metode percobaan dan membandingan dengan alat ukur yang sudah ada.
b. Untuk menampilkan pembacaan data dan indikator sensor konduktivitas dan sensor temperatur menggunakan *interface* LCD *Touch Screen* 2,8 inch.
c. Data yang disimpan dapat dibaca dengan aplikasi Microsoft Excel.

1.6 Metoda Penelitian

Dalam menyusun laporan, penelitian ini menggunakan metode-metode sebagai berikut:

1. Tinjauan pustaka

   Metode pengumpulan data dengan membaca atau mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang menjadi topik dalam skripsi.

2. Pengumpulan data

   Metode untuk mendapatkan data dari topik yang diambil dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pihak-pihak yang berkompeten mengenai hal-hal yang dipelajari selama pengerjaan skripsi.

3. Perancangan

   Mengaplikasikan teori yang didapat dari tinjauan pustaka dan dari hasil bimbingan, sehingga tersusun suatu perancangan sistem untuk bagian perangkat keras juga untuk perangkat lunak.

4. Pengujian

   Merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan sistem yang dibuat. Ujicoba dilakukan sehingga di dapatkan data yang akurat, dilakukan pada bagian perangkat keras juga pada perangkat lunak.

5. Analisa

   Proses pendalaman terhadap alat yang dibuat apakah sudah berhasil sesuai dengan yang direncanakan atau belum, selanjutnya akan dilakukan pengujian baik secara teoritis ataupun praktis, dan jika terdapat kekurangan maka akan dilakukan beberapa perbaikan sistem sehingga akhirnya penulis dapat mengambil sebuah kesimpulan dari penelitian ini.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat penelitian yang dilaksanakan oleh penulis untuk menyusun laporan dan pembuatan sensor ini, sebagai berikut:

Waktu : Agustus s.d. Desember 2017

Tempat : Laboratorium (R.405) dan (R.407) Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPET-LIPI)

Alamat : Jl. Sangkuriang, Komplek LIPI, Gedung 20 – Bandung 40135

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Mencakup tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi tentang landasan teori dan materi penunjang tentang topik yang akan dibahas berdasarkan studi literatur dan percobaan yang dilakukan.

BAB III Perancangan Sistem

Berisi tentang perancangan alat yang akan dibuat, meliputi garis besar sistem cara kerja sistem, perancangan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan, sehingga menjadi suatu

alat yang dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan bekerja dengan baik.

BAB IV Hasil Pengujian Dan Analisis

Berisi tentang pengujian-pengujian serta analisa *hardware* dan *software*, analisa kelayakan perancangan dan pengintegrasian sistem secara keseluruhan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang digunakan untuk pengembangan dari sistem yang telah dirancang.