

ALAT UKUR TDS (*TOTAL DISSOLVED SOLID*) AIR GARAM DENGAN RESISTIF SEBAGAI INDIKATOR

Aloisius Wisnu Lalita Dewa, Priyo Sasmoko
Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Aloisius Wisnu Lalita Dewa, Priyo Sasmoko in this paper explain that, physical water quality can be identified in various ways, one of which is measuring the amount of solute called Total Dissolved Solid (TDS). This study aims to design and make a TDS solution by using two electrodes as sensors. These two electrodes flow alternating current and negative values alternately into water. Analog signal in the form of voltage is read by the microcontroller by converting it into a digital signal, then the microcontroller processes the data and displays the TDS value. Tests are carried out by measuring the same solution using TDS meters and salt water TDS. Testing starts from a solution of 175 ppm to 8500 ppm. Making solutions based on TDS meter factory production. The results of salt water TDS measurements showed that the measured tds values increased from 173 ppm to 8007 ppm. Error reading at 8500 ppm, this is because the reading distance of salt water TDS is only up to 8260 ppm.

Keywords : TDS, conductivity, electroda, measurement device

PENDAHULUAN

Air merupakan hal kebutuhan pokok manusia untuk konsumsi, sanitasi, poduksi barang industri, produksi makanan, dan sebagainya. Terutama untuk minum dan masak, factor kualitas air sangat perlu diperhatikan karena air yang terlihat bersih belum tentu layak dikonsumsi.

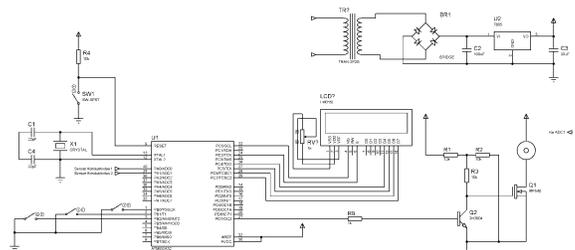
Permasalahan yang ada saat ini sulit untuk menentukan atau mengidentifikasi kualitas air yang layak untuk digunakan atau tidak layak untuk digunakan. Analisis layak atau tidaknya air untuk digunakan berkaitan erat dengan kandungan kimia pada air tersebut. Analisis kandungan kimia air sangat mahal karena itu berbagai metode dilakukan untuk melakukan pendekatan dan prediksi untuk mengetahui zat kimia apakah yang mungkin terkandung dalam air berdasarkan sifat fisika air (Kurniawan Alfa, 1999). Contoh sifat fisika air adalah sifat kelistrikan yang berupa konduktivitas, yaitu kemampuan larutan untuk mengantarkan arus listrik. Sifat fisik lainnya yaitu TDS (*Total Dissolve Solid*) yang menunjukkan jumlah padatan zat terlarut dalam air.

Perkembangan teknologi elektronika saat ini khususnya teknologi semikonduktor, mendorong manusia untuk berusaha membuat alat yang berguna untuk mengukur besaran yang ada. Dalam keperluan untuk mengukur jumlah padatan dalam larutan maka, dibutuhkan alat ukur TDS larutan yang mampu untuk mengidentifikasi atau menganalisis kualitas air berdasarkan konsep dasar fisika tentang konduktivitas dan resistivitas. Nilai konduktivitas suatu larutan dipengaruhi oleh zat yang terlarut didalamnya sebagai contoh larutan garam (NaCl), semakin bnyak jumlah garam yang terlarut maka konduktivitasnya semakin besar dan semakin besar pula nilai TDS.

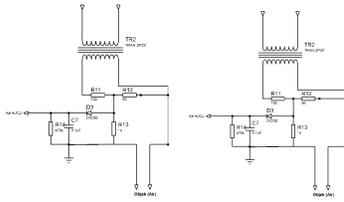
METODE

Dalam hal ini metode yang digunakan untuk menentukan kualitas air yang layak untuk dikonsumsi adalah konduktivitas listrik. Konduktivitas listrik merupakan kemampuan suatu zat untuk mengalirkan arus listrik. Dalam larutan, arus dibawa oleh kation dan anion sedangkan pada logam arus dibawa oleh electron. Hubungan konduktivitas dengan TDS ini yang mengakibatkan penggunaan metode ini. Dimana semakin besar daya hantar listrik larutan maka jumlah TDS yang terbaca juga akan semakin besar. Dalam perancangan alat ini hasil pembacaan alat ukur akan di tampilkan oleh LCD dengan tampilan berupa tegangan dan nilai TDS yang terbaca.

Sumber tegangan sensor TDS meter menggunakan trafo step down. Dengan sebuah resistor sebesar 1 k Ω yang dirangkai seri dengan elektroda. Keluaran tegangan yang terbaca di resistor selanjutnya di masukan kerangkaian pengubah sinyal AC menjadi DC sebelum dimasukan ke ADC mikrokontroler. Gambar berikut adalah rangkaian elektronika Alat Ukur TDS Air Garam.



Gambar 1. Rangkaian Alat ukur TDS

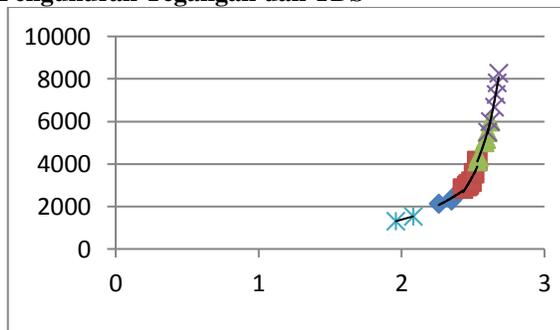


Gambar 2. Rangkaian Elektronika TDS Air Garam

Pada mulanya percobaan yang dilakukan adalah mempersiapkan larutan garam, air tawar serta alat ukur TDS Meter. Alat TDS Meter digunakan untuk melakukan kalibrasi alat ukur TDS meter yang akan dibuat. Kalibrasi dilakukan dengan pengambilan data tegangan yang dibaca oleh mikrokontroler dan hasil pembacaan TDS Meter. Pengambilan data dilakukan dari larutan yang kadungan garam sedikit sampai dengan kandungan garam yang pekat secara berulang ulang. Pengambilan data dilakukan berulang ulang sehingga dapat diketahui spesifikasi kemampuan alat ukur yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Tegangan dan TDS



Gambar 3. Grafik Hubungan Tegangan Terhadap TDS Meter

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai TDS yang terbaca maka tegangan yang terbaca di resistor akan semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai TDS maka semakin tinggi konduktivitas larutan. Hal tersebut sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa semakin kecil nilai hambatan suatu bahan maka nilai konduktivitasnya semakin besar. Untuk larutan, nilai konduktivitasnya sangat dipengaruhi oleh banyaknya ion-ion yang terdapat dalam larutan. Semakin besar konsentrasi larutan maka konduktivitas semakin besar, karena semakin banyak ion-ion yang menghantarkan arus listrik dalam larutan tersebut.

Pengujian Alat Ukur TDS meter dan TDS EC

Berikut adalah data pengukuran TDS meter dan TDS EC.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat ukur TDS

TDS Meter	Tegangan Sensor	TDS Air Garam	Δ TDS %
175 PPM	0.76 V	173 PPM	1.1 %
800 PPM	1.67 V	791 PPM	1.1 %
1698 PPM	2.13 V	1667 PPM	1.8 %
2165 PPM	2.28 V	2141 PPM	1.1 %
2636 PPM	2.37 V	2581 PPM	2.0 %
3171 PPM	2.48 V	3178 PPM	0.22 %
4595 PPM	2.55 V	4499 PPM	2.0 %
4795 PPM	2.57 V	4839 PPM	0.91 %
5209 PPM	2.59 V	5239 PPM	0.57 %
5660 PPM	2.61 V	5667 PPM	0.12 %
6640 PPM	2.65 V	6650 PPM	0.15 %
7900 PPM	2.67 V	7800 PPM	1.26 %
8307 PPM	2.69 V	8007 PPM	3.6 %
8500 PPM	2.70 V	456 PPM	Error

Dari Tabel 1. terlihat nilai pengukuran TDS dalam larutan dengan menggunakan TDS Meter dan TDS Air Garam. Dari tabel tersebut secara keseluruhan TDS yang terukur oleh TDS Air Garam tidak selalu memiliki nilai yang lebih tinggi dari TDS Meter. Pada saat TDS Meter menunjukkan nilai 1407 ppm dan TDS digital menunjukkan nilai 1487 ppm, ini menunjukkan error yang cukup besar sebesar 5.6 %. Akan tetapi pada pengujian yang lainnya cenderung lebih kecil dan hampir menunjukkan hasil yang sama.

PENUTUP

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut

1. Kemampuan alat ukur hanya dalam jarak diantara 0 ppm sampai 8500 ppm
2. Semakin besar TDS air maka semakin kecil hambatan air
3. Semakin kecil hambatan air maka semakin besar kemampuan larutan dalam menghantarkan listrik.

4. Kemampuan elektroda terhadap gangguan korosi dapat mempengaruhi pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Malvino. 1995. **Prinsip-prinsip Elektronika**. Jakarta : Erlangga.
2. Rusmadi, Dedy. 2001. **Mengenal Komponen Elektronika**. Bandung : Pionir Jaya
3. Sumariyah, Yulianto. T, Priyono J, 2006. **Rancang Bangun Sistem Pengukur Konduktivitas Larutan Elektrolit Menggunakan Mikrokontroler AT89C51**. Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro. Semarang.
4. Utomo, D. 2012. **Alat pengukur resistansi konduktivitas. dan Total dissolved solids air dengan Teknik dorong-tarik**. Program Studi Sistem Komputer. Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
5. Wiono.A,Rahmawati. E, 2014. **Perancangan Dan Pembuatan Alat Ukur Konduktivitas Larutan Berbasis Mikrokontroler**. Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya. Surabaya