

## **TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) METER OF SOLUTION USING ATMEGA16 MICROCONTROLLER**

Asa Mulia Pertiwi<sup>1</sup>, Hanifah Rahmi F<sup>2</sup>, Kuart Supriyadi<sup>3</sup>  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555185  
Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646  
<sup>3</sup>RSUP Dr. Sardjito  
[asa.mulia.2014@vokasi.umy.ac.id](mailto:asa.mulia.2014@vokasi.umy.ac.id)<sup>1</sup>, [hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id](mailto:hanifah.fajrin@vokasi.umy.ac.id)<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

*Water is a human need, particularly for drinking. However, the availability of qualified drinking water is rare to be found. Total Dissolved Solid (TDS) is a parameter of the water quality requirements, which is chemical condition. Therefore, it is needed to provide an instrument which can measure the level of Total Dissolved Solid (TDS) of the water in order to help people to know if the water is worth consuming. The requirement of Total Dissolved Solid (TDS) value for qualified water has maximum of 1000 ppm (MENKES no.907/2002).*

*This research aims to make a measuring instrument of Total Dissolved Solid (TDS) of the water using ATmega16 microcontroller. The samples were bottled water Aqua, Nestle, Le Minerale, Ades, VIT, CLUB, tea water, and coffee water. Each fluid has been tested 10 times, then it was compared to TDS-3. Sensor which was used is stainless steel electrode. The sensor would count ions in the water moving through the electrode so that the value of TDS could be measured. Microcontroller of ATmega 16 would control and process the data of the value, then it would be shown on LCD 2x16.*

*After testing some samples, the best water to be consumed is Ades since it has the lowest TDS value which is 44 ppm. Error value of TA module of Calibration solid is 0.28%, Aqua 0.13%, Nestle 0.42%, Le Minerale 0.37%, Ades 0.13%, VIT 1.2%, CLUB 0.39%, tea water 0.2%, and coffee water 0.11%. To know the accuracy level of the tool, the maximum number of margin of error is 5% (IEC no.13B-23). The smaller the error value which is gotten, the more accurate the result.*

---

**Keywords:** *Drinking water, Total Dissolved Solid (TDS), ATmega16.*

### **1. PENDAHULUAN**

Di bumi ini terdapat molekul yang paling banyak jumlahnya yaitu air. Dimana di dalam tubuh manusia pun juga terdapat susunan air sebanyak 80 %. Begitu juga di bumi, terdapat banyak air yang menutupi permukaan bumi. Seperti yang diketahui, bila jenis air di bumi ini cukup beragam. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dengan kata lain ketinggian lokasi juga berperan dalam menentukan jenis air. Tidak hanya itu jenis tanah atau bebatuan disekitarnya pun juga mempengaruhi. Apalagi tingkat polusi disekitar wilayah tersebut juga mempunyai

andil besar dalam menentukan jenis ataupun kualitas air. Dengan demikian air yang dikonsumsi seharusnya air yang memiliki kualitas baik. Namun faktanya tidak setiap tempat memiliki air yang berkualitas baik.

Di bumi ini terdapat molekul yang paling banyak jumlahnya yaitu air. Dimana di dalam tubuh manusia pun juga terdapat susunan air sebanyak 80 %. Begitu juga di bumi, terdapat banyak air yang menutupi permukaan bumi. Seperti yang diketahui, bila jenis air di bumi ini cukup beragam. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dengan kata lain ketinggian lokasi juga berperan dalam menentukan

jenis air. Tidak hanya itu jenis tanah atau bebatuan disekitarnya pun juga mempengaruhi. Apalagi tingkat polusi disekitar wilayah tersebut juga mempunyai andil besar dalam menentukan jenis ataupun kualitas air. Dengan demikian air yang dikonsumsi seharusnya air yang memiliki kualitas baik. Namun faktanya tidak setiap tempat memiliki air yang berkualitas baik.

Persyaratan untuk kualitas air minum harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/MENKES/VII/2002, dimana setiap komponen yang terkandung dalam air minum harus sesuai dengan yang ditetapkan. Air minum selain merupakan kebutuhan esensial, namun juga berpotensi sebagai media penularan penyakit, keracunan dan sebagainya[1].

Dalam mengkonsumsi air yang bersih dan sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 907/Menkes/SK/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum yaitu dengan kandungan *Total Dissolved Solid* = Total Zat Padat Terlarut (TDS) maksimal 1000 ppm, semakin rendah nilai ppm maka semakin baik kualitas air minum, air yang memiliki kandungan zat padatan terlarut atau *Total Dissolved Solid* (TDS) yang tinggi, dapat menyebabkan terganggunya saluran pencernaan, dapat menimbulkan ginjal rusak serta dapat menyebabkan mual atau pusing [1].

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas dan menyimpulkan akan pentingnya mengetahui kadar zat padat terlarut dalam air untuk mengetahui kualitas air yang layak untuk dikonsumsi, maka diperlukan sebuah alat yang dapat menguji kadar zat padat terlarut dalam air. Penelitian tentang pembuatan alat *Total Dissolved Solid* (TDS) Meter ini merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya, yang pertama penelitian tugas akhir oleh Mochammad Nurudin dari jurusan Teknik Elektromedik, Politeknik Kementrian Kesehatan Surabaya dengan

judul “Digital TDS Meter” pada tahun 2008. Pada penelitian ini alat TDS meter masih menggunakan sistem digital konvensional. *Total Dissolved Solid* (TDS) Meter digital ini memiliki banyak kekurangan, seperti menggunakan banyak rangkaian dan banyak komponen sehingga akan berkemungkinan besar terjadi *trouble shooting* pada pembuatan rangkaian. *Total Dissolved Solid* (TDS) Meter digital ini masih menggunakan *seven segmen* sebagai tampilan *display* dan pengujian masih bersifat stasioner[2]. Stasioner disini maksudnya adalah tetap dan tidak berpindah-pindah, alat harus selalu mendapatkan sumber tegangan dari PLN jika akan digunakan. Menggunakan catu daya PLN dapat menyebabkan komponen-komponen elektronika yang digunakan menjadi mudah rusak dikarenakan tegangan PLN ini adalah tegangan AC yang bersifat tidak stabil (tegangan berubah-ubah secara periodik)[3].

Rujukan penelitian kedua yaitu penelitian oleh mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada atas nama Sampulur Kerta Sugih Harta dengan judul “T.D.S (*Total Dissolved Solid*) Meter Berbasis Mikrokontroler” pada tahun 2013. Alat ini masih memiliki kekurangan yaitu kurangnya keakuratan dalam pembacaan nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam larutan. Serta pengujian dan pengambilan data masih bersifat stasioner[4]

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Landasan Teori

#### 1) Elektroda *Stainless Steel*

Dalam penelitian ini menggunakan elektroda *stainless steel*. Elektroda *stainless steel* ini berfungsi sebagai sensor, untuk mengetahui kadar *total dissolved solid* (TDS) atau zat padat terlarut di dalam suatu cairan. Elektroda *stainless steel* sudah dilengkapi dengan *module* sensor. Sensor ini bekerja dengan mengukur konduktifitas suatu larutan. Konduktifitas

larutan berupa ion-ion di dalam cairan. positif dan ion bermuatan negatif. Ion-ion akan bergerak melewati dua *probe* pada elektroda, ion yang bermuatan positif (seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{H}^+$ , dan lain-lain) akan bergerak ke *probe* yang bermuatan negatif, dan ion yang bermuatan negatif (seperti  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , dan lain-lain) akan bergerak ke *probe* elektroda yang bermuatan positif. Kemudian elektroda akan menyensor berapa banyak ion yang bergerak melewati *probe*.

## 2) IC ATmega16

IC ATmega16 ini diberi program yang akan mengontrol sistem kerja modul secara keseluruhan. IC ATmega16 ini memiliki 4 buah Port yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, *Port D* dengan total pin *input/output* 32 pin. Port tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output digital*[5].

## 3) Liquid Crystal Display (LCD)

*Liquid Crystal Display* ini berfungsi sebagai tampilan suatu data, dapat berupa karakter, huruf, maupun angka.

## 4) Baterai

Baterai disini berfungsi untuk memberikan *supply* tegangan pada modul.

## 2.2 Metode Perancangan

Dalam perancangan pembuatan alat ini diawali dengan perancangan umum sistem secara keseluruhan. Adapun perancangan pembuatan modul terbagi atas beberapa perangkat yang saling berhubungan yaitu perangkat elektronik (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang berisi instruksi untuk menjalankan program[6].

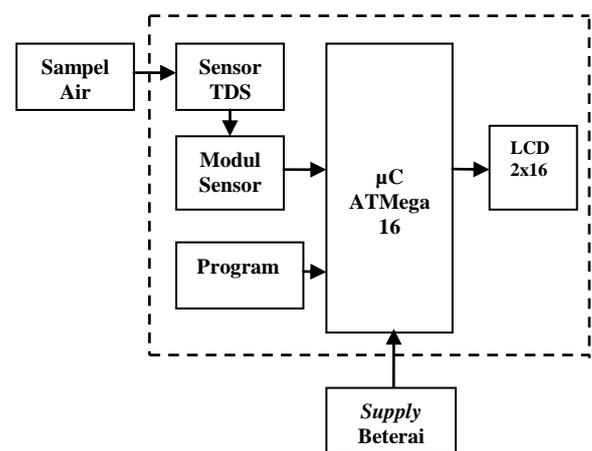
Pada perancangan modul ini menggunakan sensor yang berupa elektroda *stainless steel* dengan dua buah *probe* yang diletakkan dalam suatu larutan, sensor akan membaca nilai konduktansi larutan tersebut. Perancangan modul ini juga dilengkapi catu daya baterai, mikrokontroler ATmega16 sebagai pengolah data hasil dari pengukuran dan LCD untuk tampilan keluarannya.

Ion-ion ini terbagi menjadi ion bermuatan

Perancangan *software* digunakan untuk mengolah perubahan sinyal output dari sensor TDS yang telah dikondisikan dalam bentuk tegangan. Perancangan *software* ini digunakan compiler *Code Vision AVR* yang digunakan untuk meng*compile* dan membuat kode hexa yang akan di*download* ke mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh *Code Vision AVR* adalah bahasa pemrograman C.

## 2.3 Sistem

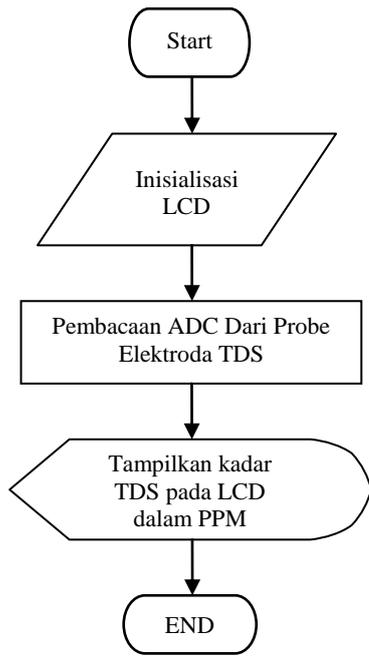
Diagram blok *system* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Blok *system*

Ketika semua rangkaian mendapat *supply* dari baterai, elektroda/sensor TDS yang berupa *probe* akan menyensor besar kadar TDS yang ada dalam sampel. *Output* dari elektroda sensor masuk ke modul sensor. Modul sensor digunakan untuk menguatkan *output* sensor yang kecil. Modul sensor ini akan mempermudah pengguna dalam memantau kadar nilai TDS tanpa harus menambahkan komponen ke dalam sistem. Kemudian *output* modul akan diolah oleh mikrokontroler yang telah di*setting* program ADC. Hasil yang telah diolah pada rangkaian mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD 2x16.

Adapun diagram alir kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Alir

Cara kerja diagram alir program tersebut adalah alat dinyalakan dengan menekan tombol *start* atau ON, maka akan terjadi proses inisialisasi LCD. Kemudian akan terjadi pembacaan ADC dari elektroda TDS meter dan hasil kadar TDS akan ditampilkan pada LCD dalam satuan *Part Per Million* (PPM). Jika ingin mengakhiri/menghentikannya, maka tekan tombol OFF .

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian yang dilakukan yaitu dengan membandingkan nilai *total dissolved solid* (TDS) modul dengan nilai *total dissolved solid* (TDS) yang terbaca pada alat pembanding (TDS-3 HM Digital). Dalam hal ini, dilakukan uji coba dengan menggunakan 4 sampel, masing-masing sampel dilakukan 10 kali pengujian. Adapun sampel yang digunakan pada pengujian yaitu air kemasan aqua, air kemasan *nestle*, air kemasan *le minerale*, air kemasan ades.

Sebelum melakukan pengujian pada larutan sampel, alat diuji menggunakan *calibration solid* 1382 ppm untuk

memastikan apakah alat sudah sesuai dengan nilai TDS yang tertera.

#### 3.1 Pengujian Calibration Solid 1382 ppm

Berikut ini dilakukan pengujian pada cairan *calibration solid* 1382 ppm yang biasa digunakan untuk mengkalibrasi TDS Meter. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Pegujian *Calibration Solid*

Larutan	Percobaan	Hasil Pembacaan		Selisih
		TDS-3	Modul TA	
<i>Calibration Solid</i> (1382 ppm)	1	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	2	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	3	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	4	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	5	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	6	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	7	1380 ppm	1383 ppm	3 ppm
	8	1380 ppm	1386 ppm	6 ppm
	9	1380 ppm	1386 ppm	6 ppm
	10	1380 ppm	1386 ppm	6 ppm
Rata-rata		1380 ppm	1383,9 ppm	3,9 ppm

Pengukuran di atas dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2017 pada pukul 20.23 WIB. Pengambilan data pada *calibration solid* 1382 ppm dilakukan sebanyak 10 kali pengujian dengan selisih tertinggi yaitu 6 ppm pada percobaan ke 8, percobaan ke 9, dan percobaan ke 10. Untuk data hasil pengujian dengan hasil yang baik pada percobaan 1 sampai percobaan 7 karena hasil data yang didapat yaitu 1830 ppm berbeda 3 ppm dengan hasil pada alat pembanding. Untuk hasil rata-rata yang didapat pada modul TA adalah 1383,9 ppm dan alat pembanding 1380 ppm.

#### 3.2 Pengujian Air Kemasan Aqua

Berikut ini dilakukan pengujian pada air kemasan Aqua yang beredar di pasaran. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Air Kemasan Aqua

Larutan	Percobaan	Hasil Pembacaan		Selisih	Indikasi
		TDS-3	Modul TA		
AQUA	1	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	2	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	3	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	4	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	5	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	6	112 ppm	113 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	7	112 ppm	111 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	8	112 ppm	111 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	9	112 ppm	111 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	10	112 ppm	111 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
Rata-rata		112 ppm	112,2 ppm	1 ppm	

Pengukuran di atas dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2017 pada pukul 21.26 WIB, pengambilan data pada air kemasan Aqua dilakukan sebanyak 10 kali pengujian. Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 907/Menkes/SK/2002 tentang kualitas air minum yaitu kandungan total zat padat terlarut atau TDS maksimal 1000 ppm[1]. Air kemasan Aqua memiliki nilai dibawah 1000 ppm, ini mengindikasikan air tersebut layak untuk dikonsumsi. Dilihat dari data Tabel 4.2 di atas hasil pengujian didapatkan hasil yang baik dikarenakan nilai antara modul TA dan alat pembanding didapatkan selisih hanya 1 ppm. Untuk hasil rata-rata yang didapat pada modul TA adalah 112,2 ppm dan alat pembanding 112 ppm.

### 3.3 Pengujian Air Kemasan Nestle

Berikut ini dilakukan pengujian pada air kemasan Nestle yang beredar di pasaran. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Pengujian Air Kemasan Nestle

Larutan	Percobaan	Hasil Pembacaan		Selisih	Indikasi
		TDS-3	Modul TA		
Nestle	1	94 ppm	95 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	2	94 ppm	95 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	3	94 ppm	95 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	4	94 ppm	95 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	5	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	6	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	7	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	8	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	9	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	10	94 ppm	94 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
Rata-rata		94 ppm	94,4 ppm	0,4 ppm	

Pengukuran di atas dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2017 pada pukul 21.34 WIB, pengambilan data pada air kemasan Nestle dilakukan sebanyak 10 kali pengujian. Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 907/Menkes/SK/2002 tentang kualitas air minum yaitu kandungan total zat padat terlarut atau TDS maksimal 1000 ppm[1]. Air kemasan Nestle memiliki nilai dibawah 1000 ppm, ini mengindikasikan air tersebut layak untuk dikonsumsi. Dari hasil pengujian didapatkan selisih tertinggi yaitu 1 ppm. Untuk data hasil pengujian dengan hasil yang baik terdapat pada percobaan ke 5 sampai percobaan ke 10, dikarenakan hasil data yang didapat yaitu 94 ppm sama dengan hasil pada alat pembanding. Untuk hasil rata-rata yang didapat pada modul TA adalah 94,4 ppm dan alat pembanding 94 ppm.

### 3.4 Pengujian Air Kemasan Le Minerale

Berikut ini dilakukan pengujian pada air kemasan Le Minerale yang beredar di pasaran. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Pengujian Air Kemasan *Le Minerale*

Larutan	Percobaan	Hasil Pembacaan		Selisih	Indikasi
		TDS-3	Modul TA		
<i>Le Minerale</i>	1	162 ppm	161 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	2	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	3	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	4	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	5	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	6	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	7	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	8	162 ppm	162 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	9	162 ppm	162 ppm	0 ppm	Layak konsumsi
	10	162 ppm	163 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
Rata-rata		162 ppm	162,6 ppm	0,8 ppm	

Pengukuran di atas dilakukan pada tanggal 12 Juli 2017 pada pukul 20.49 WIB, pengambilan data pada air kemasan *Le Minerale* dilakukan sebanyak 10 kali pengujian. Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 907/Menkes/SK/2002 tentang kualitas air minum yaitu kandungan total zat padat terlarut atau TDS maksimal 1000 ppm[1]. Air kemasan *Le Minerale* memiliki nilai dibawah 1000 ppm, ini mengindikasikan air tersebut layak untuk dikonsumsi. Dari hasil pengujian didapatkan selisih tertinggi yaitu 1 ppm. Untuk data hasil pengujian dengan hasil yang baik terdapat pada percobaan ke 8 dan percobaan ke 9, dikarenakan hasil data yang didapat yaitu 162 ppm sama dengan hasil pada alat pembanding. Untuk hasil rata-rata yang didapat pada modul TA adalah 162,6 ppm dan alat pembanding 162 ppm.

### 3.5 Pegujian Air Kemasan Ades

Berikut ini dilakukan pengujian pada air kemasan Ades yang beredar di pasaran. Adapun data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Hasil Pengujian Air Kemasan Ades

Larutan	Percobaan	Hasil Pembacaan		Selisih	Indikasi
		TDS-3	Modul TA		
Ades	1	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	2	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak konsumsi
	3	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak Konsumsi
	4	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak Konsumsi
	5	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak Konsumsi
	6	45 ppm	44 ppm	1 ppm	Layak Konsumsi
	7	45 ppm	45 ppm	0 ppm	Layak Konsumsi
	8	45 ppm	45 ppm	0 ppm	Layak Konsumsi
	9	45 ppm	45 ppm	0 ppm	Layak Konsumsi
	10	45 ppm	45 ppm	0 ppm	Layak Konsumsi
Rata-rata		45 ppm	44,4 ppm	0,6 ppm	

Pengukuran di atas dilakukan pada tanggal 08 Agustus 2017 pada pukul 09.13 WIB, pengambilan data pada air kemasan Ades dilakukan sebanyak 10 kali pengujian. Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 907/Menkes/SK/2002 tentang kualitas air minum yaitu kandungan total zat padat terlarut atau TDS maksimal 1000 ppm[1]. Air kemasan Ades memiliki nilai dibawah 1000 ppm, ini mengindikasikan air tersebut layak untuk dikonsumsi. Dari hasil pengujian didapatkan selisih tertinggi yaitu 1 ppm. Untuk data hasil pengujian dengan hasil yang baik terdapat pada percobaan ke 7 hingga percobaan ke 10, dikarenakan hasil data yang didapat yaitu 45 ppm sama dengan hasil pada alat pembanding. Untuk hasil rata-rata yang didapat pada modul TA adalah 45 ppm dan alat pembanding 44,4 ppm.

### 3.6 Data Hasil Keseluruhan

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan, didapatkan uraian data hasil pengukuran yang dipat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Data Hasil Keseluruhan

Larutan	Rata-Rata ( $\bar{X}$ )	Simpangan Error	% Error
Calibration Solid (1382 ppm)	1383,9	3,9	0,28%
AQUA	112,2	0,2	0,17%
Nestle	94,4	0,4	0,42%
Le Minerale	162,6	0,6	0,37%
Ades	44,4	0,6	1,3%

Pada Tabel 3.6 dapat dilihat uraian data hasil pengukuran berdasarkan hasil dari rata-rata, simpangan, dan *error*. Hasil pembacaan oleh sensor TDS sudah baik dikarenakan *error* yang didapatkan tidak melebihi batas toleransi 5% menurut *stadart* IEC no.13B-23[7]. Hasil *error* yang didapatkan berbeda-beda dikarenakan tiap cairan memiliki kadar ppm yang berbeda-beda, serta kemampuan sensor itu sendiri dalam membaca nilai ppm dalam tiap cairan. Suhu dari cairan juga dapat mempengaruhi nilai ppm, serta *adjustment* pada *software* juga mempengaruhi keakuratan dalam pembacaan nilai ppm suatu cairan. Setelah dilakukan pengujian beberapa sampel, air yang paling baik dikonsumsi yaitu Ades karena diperoleh nilai TDS paling rendah yaitu 44 ppm. Semakin rendah kadar zat padat terlarut dalam air, maka kualitas air semakin baik.

### 3.7 Ketahanan Baterai

Setelah melakukan pengukuran ketahanan baterai, didapatkan data hasil pengukuran yang ditampilkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Data Pengukuran Ketahanan Baterai

NO	Dioperasikan			Tidak Dioperasikan		
	Awal	Akhir	Waktu (menit)	Awal	Akhir	Waktu (menit)
1	3.79 V	3.76 V	±7 menit	3.71 V	3.69 V	±10 menit
2	3.74 V	3.71 V	±10 menit	3.66 V	3.64 V	±13 menit

NO	Dioperasikan			Tidak Dioperasikan		
	Awal	Akhir	Waktu (menit)	Awal	Akhir	Waktu (menit)
3	3.69 V	3.66 V	±7 menit	3.58 V	3.56 V	±14 menit
4	3.64 V	3.61 V	±12 menit	3.53 V	3.31 V	±13 menit
Rata-rata			±9 menit			±12 menit

Dapat dilihat pada tabel 3.7 rata-rata waktu pada saat alat dioperasikan yaitu ±9 menit setiap penurunan 0,03 *volt*. Pada saat alat dihidupkan tetapi tidak dioperasikan didapat waktu rata-rata ±12 menit setiap penurunan 0,02 *volt*.

Berdasarkan hasil pengamatan, baterai bekerja dengan baik dikarenakan ketahanan baterai pada saat dioperasikan secara terus menerus dapat bertahan hingga ±11 jam. Ketika alat dihidupkan tetapi tidak dioperasikan, baterai dapat bertahan hingga ±22 jam. Kemampuan ketahanan baterai dapat diketahui dengan cara mengukur waktu setiap penurunan 0,03 *volt* dengan rata-rata waktu penurunan ±9 menit pada saat alat dioperasikan. Sedangkan pada saat alat dihidupkan tetapi tidak dioperasikan, waktu penurunan diukur setiap penurunan 0,02 *volt* dengan rata-rata waktu penurunan ±12 menit.

Alat tidak dapat bekerja jika tegangan baterai kurang dari 3 *volt*, dikarenakan akan mempengaruhi pembacaan oleh modul *sensor*. Waktu pengisian ulang baterai diperlukan waktu selama ±2 jam hingga baterai *full*.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan IC Mikrokontroler ATmega16, dapat dibuat TDS meter yang berfungsi untuk mengukur *total dissolved solid* (TDS) dalam air dengan sampel air yang berbeda-beda.

2. Air yang telah diuji berkualitas baik dan layak dikonsumsi dikarenakan masih dalam ambang batas toleransi air layak minum yaitu maksimal 1000 ppm seperti yang tercantum dalam Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/MENKES/VII/2002[1].
3. Alat sudah berfungsi dengan baik, dapat mendeteksi nilai TDS dalam cairan dan nilai *error* yang didapatkan kecil ketika disinkronkan dengan ATmega16. Dari hasil uji coba dengan membandingkan nilai yang dihasilkan modul TA dengan alat pembanding TDS-3 didapatkan hasil nilai *error* terendah yaitu air kemasan Aqua, dan nilai *error* tertinggi yaitu air kemasan Ades. Semakin kecil nilai *error* yang didapatkan, maka hasil yang didapatkan semakin akurat. Nilai pembacaan ppm oleh modul TA telah memenuhi kriteria, *error* tertinggi tidak melebihi batas toleransi 5% (IEC no.13B-23)[7].
4. Dapat dibuat alat TDS Meter dengan sistem *portable* menggunakan catu daya baterai yang dilengkapi *module charger* agar mempermudah pengukuran.

#### 4.2 Saran

Pada pembuatan tugas akhir selanjutnya penulis menyarankan:

1. Mengganti jenis sensor agar TDS meter dapat digunakan untuk segala jenis air.
2. Ditambahkan sensor untuk mendeteksi suhu karena cairan dengan suhu yang terlalu tinggi dan terlalu rendah akan mempengaruhi nilai ppm.
3. Ditambahkan memori untuk penyimpanan dan buka data agar nilai ppm dapat disimpan dan dibaca kembali.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nuraini, Iqbal, and Sabhan, "ANALISIS LOGAM BERAT DALAM AIR MINUM ISI ULANG

(AMIU) DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI

SERAPAN ATOM (SSA) Analysis of the levels of heavy Metal in refill using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS).," *Fis. Gravitasi*, vol. 14, no. no.1, p. 37, 2015.

- [2] M. Nurudin, "Digital TDS Meter," Poltekkes Kemenkes Surabaya, 2008.
- [3] Cahyokrisma, "Pengertian Daya Arus Dan Tegangan," 2010. [Online]. Available: <https://cahyokrisma.wordpress.com/2010/07/23/pert-i-pengertian-daya-arus-dan-tegangan/>.
- [4] S. K. S. Harta, "Mokrokontroller, T.D.S (Total Dissolved Solid) Meter Berbasis," Universitas Gadjah Maja, 2013.
- [5] Baskara, "Dasar Teori ATmega16," <http://baskarapunya.blogspot.co.id/2012/09/dasar-teori-atmega16.html>, 2012. .
- [6] M. Martani, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SENSOR TDS PADA PROSES PENGENDAPAN  $\text{CaCO}_3$  DALAM AIR DENGAN METODE PELUCUTAN ELEKTRON DAN," *Berk. Fis.*, vol. 17, no. 3, 2014.
- [7] D. Waluyanti, Sri, Djoko Santoso, *Alat Ukur dan Teknik Pengukuran*, Jilid 1. Jakarta, Indonesia: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.