Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469

PENGUJIAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 SEBAGAI SENSOR TURBIDITY

M. Ari Fahril[1*], Nurhafiz Ahmad Rangkuti[2], Ida Ratna Nila[3]
[1]Program Studi Fisika, Fakultas teknik, Universitas Samudera, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Indonesia
[3]Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudera, Indonesia

Co-author* : muhammadarifahril@unsam.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan pengujian alat pendeteksi tingkat kekeruhan air berbasis mikrokontroller ATMega 8535 menggunakan sensor turbidity yang terdiri dari komponen sensor fotodioda, LED inframerah,LCD, dan Buzzer. Prinsip kerja alat ini adalah mendeteksi objek air dengan memanfaatkan emisi cahaya yang dihasilkan LED yang diteruskan ke sensor fotodioda. Emisi cahaya yang diterima bergantung pada kualitas air. Pembacaan sensor fotodioda berbeda terhadap jenis air diakibatkan emisi cahaya yang diterima akan berkurang apabila air keruh. Perubahan nilai resistansi dari fotodioda akan diteruskan ke mikro ATMega 8535, diperlukan ADC untuk mengkonversi sinyal sistem sensor analog ke digital sehingga data dihasilkan dan ditampilkan di LCD. Pengujian alat akan digunakan pada beberapa jenis sampel terlarut.

Kata Kunci: *Mikrokontroller ATMega 8535,Sensor Fotodioda ,Turbiditas ,LCD.*

1. PENDAHULUAN

Makhluk hidup sangat memerlukan air untuk sumber kehidupan. Seperti kebutuhan sehari-hari, hingga sarana transportasi dan sumber energi. dua bagian digolongkan pada air yaitu air bersih dan air kotor dimana keduanya memiliki karakteristik yang berbeda. Air yang dengan kualitas kebersihan baik merupakan salah satu jenis air yang bermutu dan dapat dimanfaatkan untuk dikonsumsi sehari-hari. Namun air sekarang banyak mendapat pencemaran secara langsung maupun tidak langsung sehingga mempengaruhi kualitas air yang menyebabkan kekeruhan pada air. [1]

Air dapat digolongkan menjadi dua bagian yaitu air bersih dan air kotor yang keduanya memiliki karakteristik masing- masing. Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya air yang bermutu baik dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau melakukan aktivitas sehari-hari. Namun sekarang air banyak mendapat pencemaran baik secara langsung maupun tidak langsung yang akan mempengaruhi kualitas air yang menyebabkan kekeruhan pada air. [2]

Kualitas air yang keruh menandakan bahwa air tidak bersih dan tidak sehat. Biasanya disebut turbiditas pada kekeruhan air. Tercampur atau adanya benda koloid di dalam air disebabkan kekeruhan. Pegecekan kekeruhan adalah cara untuk mengetahui kualitas air. Turbidimeter adalah alat ukur untuk mendeteksi kekeruhan air memanfaatkan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan satua NTU (nephelometrix turbidity unit) atau JTU (jackson turbidity unit) atau FTU (formazin turbidity unit). Kepemilikan alat yang jarang diakibatkan karena harga yang mahal sehingga hanya pihak-pihak perusahaan tertentu yang memilikinya.

Dalam ini penulis melakukan pengujian alat pendeteksi tingkat kekeruhan air yang akan menggunakan sensor turbidity. Berdasarkan penelitian sebelumnya diperoleh hasil nilai pengukuran untuk sampel air keran sebesar 8,9 NTU,Aquades sebesar 12 NTU dan air minuman coca cola sebesar 32 NTU. [3] Dalam hal ini, penulis bermaksud untuk menguji alat pendeteksi tingkat kekeruhan air berbasis mikrokontroller ATMega 8535 menggunakan sensor turbidity. .Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk membuat alat yang dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air dengan menggunakan sensor turbidity dan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mengukur kekeruhan air.

2. METODE PENELITIAN

Pada pengujian alat pendeteksi tingkat kekeruhan air ini digunakan metode studi literature,konsultasi ke ahli, perancangan sistem, dan pengambilan data serta menganalisanya.

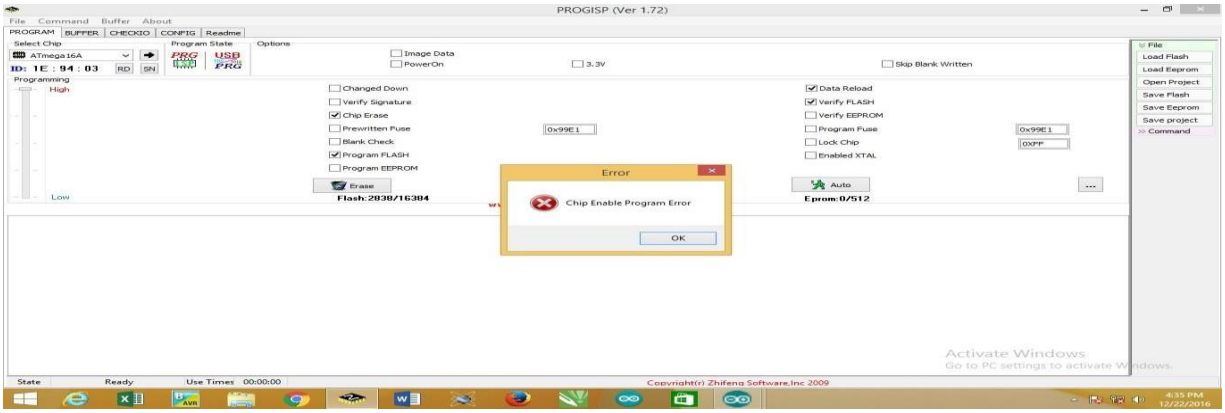
Metode Literatur

Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469

Study pustaka sebagai persiapan dalam melakukan pengujian dengan mencari dan mengumpulkan refrensi mengenai sensor fotodioda dan mikrokontroller ATMega 8535
Metode Konsultasi
Berkomunikasi secara interaktif dengan para ahli di bidangnya.
Metode pengujian Alat
Melakukan pengujian alat pendeteksi tingkat kekeruhan air ini secara langsung di balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) kelas 1 medan dan juga di laboratorium fisika dasar Universitas Sumatera Utara.
Metoda pengambilan data dan analisa
Pendataan data yang diperoleh setelah melakukan pengujian.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil
Pengujian rangkaian Mikrokontroller ATMega 8535
Pengujian dilakukan dengan cara memprogram kemudian mengunduh dan menjalankan output dari IC tersebut. Pada awalnya dibuat program sederhana yaitu dengan memprogram port untuk mengeluarkan suatu data di masing-masing port, kemudian mengunduh ke IC target dan menjalankannya pada rangkaian. [4]



Gambar 3.1 Mikrokontroller dalam keadaan rusak

Pengujian Rangkaian Sensor Turbidity
Pengujian dilakukan dengan mendeteksi kekeruhan pada air (kopi) yang sudah divariasi massa dan juga volume nya yang kemudian akan menghasilkan nilai dari pendeteksian yang dilakukan oleh sensor turbidity. Adapun program yang diisikan ke mikrokontroller untuk mendeteksi kekeruhan yang dilakukan oleh sensor turbidity adalah sebagai berikut:

```
$regfile = "m8535.dat"
$crystal = 8000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.2 , Db5 = Portc.3 , Db6 = Portc.4 , Db7 =
Portc.5 , E = Portc.1 , Rs = Portc.0
Config Lcdbus = 4
Config Lcd = 16 * 2
Cursor Off
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc
Dim X As Word , Z As Single , Y As String * 5
Cls
Locate 1 , 1 : Lcd "RES:"
Locate 2 , 1 : Lcd "VOL:"
Wait 1
Do
X = Getadc(7)
Z = 903-Z
```

Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469

```
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
35
Z = Z*0,0048876
Y = Fusing(z , "#.##")
Locate 1 , 5 : Lcd " "
Locate 1 , 5 : Lcd X
Locate 2 , 5 : Lcd " "
Locate 2 , 5 : Lcd Y : Lcd "V"
Waitms 500
Loop
End
```

Pengujian rangkaian LCD

Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. [5] LCD dihubungkan langsung ke Port C dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD. [6] Adapun program yang diisikan ke mikrokontroller untuk menampilkan karakter pada display LCD adalah sebagai berikut:

```
Locate 1 , 1 : Lcd "RES:"
Locate 2 , 1 : Lcd "VOL:"
```



Gambar 3.2 Tampilan pada LCD

Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan System dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh rangkaian dapat berjalan dengan baik. Pada awalnya LED akan memancarkan sinarnya ke objek yang selanjutnya sensor turbidity akan mendeteksi kekeruhan air sampel yang telah divariasikan massa dan volumenya. Selanjutnya hasil dari pembacaan alat ini akan dibandingkan dengan alat turbidimeter yang standard. Hasil pengukuran dari sensor dengan turbidimeter standard dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pembacaan sensor turbidity DFROBOT V1.0 dengan turbidity meter XTM 100 Inscien Pro.

Level kekeruhan (ml/gr)	**Sensor Turbidity (NTU)**	**Turbiditymeter XTM 100 Inscien Pro(NTU)**	**Sensor Turbidity Tegangan (V)**	**Turbiditymeter XTM 100 Inscien Pro Tegangan (V)**

(100/1)	400	744	2.45	3.63
(200/1)	460	483	2.16	2.36
(300/1)	481.5	343	2.06	1.67
(400/1)	494	257	1.99	1.25
(500/1)	500	209	1.96	1.02
(100/2)	304	872	2.92	4.26
(200/2)	400	747	2.45	3.65
(300/2)	430	637	2.31	3.11
(400/2)	454	523	2.19	2.55
(500/2)	468	437	2.12	2.13
(100/3)	221	782	3.33	3.82
(200/3)	335	861	2.77	4.20
(300/3)	386	784	2.52	3.83
(400/3)	416	690	2.38	3.37
(500/3)	437.5	606	2.27	2.96
(100/4)	150	623	3.68	3.04
(200/4)	265	843	3.11	4.12
(300/4)	327	862	2.81	4.21

Keterangan :
Perubahan nilai dari skala NTU ke Tegangan pada Turbiditymeter XTM 100 Inscien Pro didapat dengan cara :

Skala Pembacaan NTU x 5/1023

Perubahan nilai dari skala NTU ke Tegangan pada Sensor Turbidity didapat dengan cara:

903 - Skala Pembacaan NTU

Hasil dari 903 - Skala pembacaan NTU x 5/1023

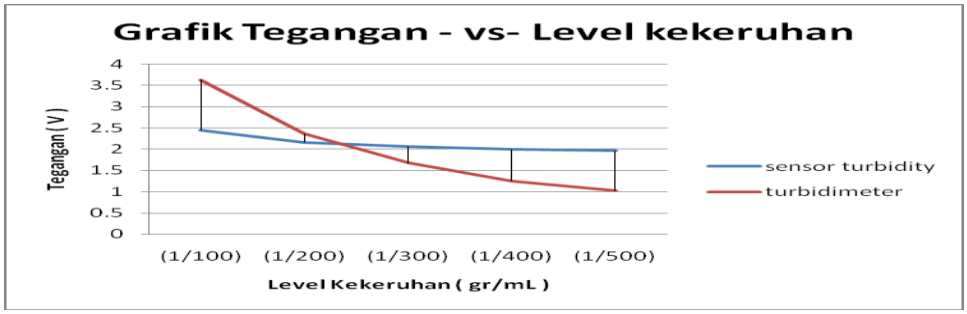
Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469

Catatan : 903 = Nilai pengkalibrasian sensor dengan aquadest

Hasil pembacaan sensor turbidity dengan turbiditymeter XTM 100 Inscien Pro.
Data pertama :

Volume Air (ml)	Massa Pengeruh (gr)	Sensor Turbidity		Turbidimeter	
		NTU	Tegangan (v)	NTU	Tegangan (v)
100	1	400	2.45	744	3.63
200	1	460	2.16	483	2.36
300	1	481.5	2.06	343	1.67
400	1	494	1.99	257	1.25
500	1	500	1.96	209	1.02

Grafik :

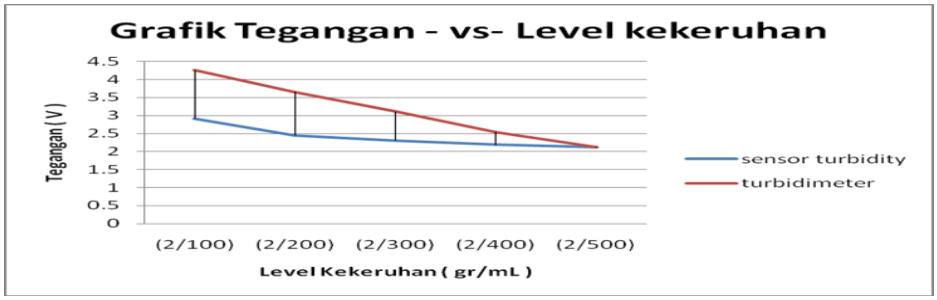


Data kedua :

Volume Air (ml)	Massa Pengeruh (gr)	Sensor Turbidity		Turbidimeter	
		NTU	Tegangan (v)	NTU	Tegangan (v)
100	2	304	2.92	872	4.26
200	2	400	2.45	747	3.65
300	2	430	2.31	637	3.11
400	2	454	2.19	523	2.55
500	2	468	2.12	437	2.13

Grafik :

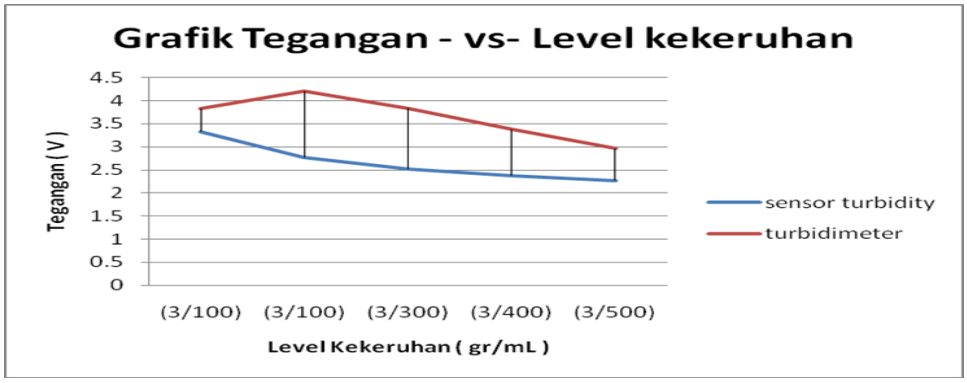
Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469



Data ketiga :

Volume Air (ml)	Massa Pengeruh (gr)	Sensor Turbidity		Turbidimeter	
		NTU	Tegangan (v)	NTU	Tegangan (v)
100	3	221	3.33	782	3.82
200	3	335	2.77	861	4.20
300	3	386	2.52	784	3.83
400	3	416	2.38	690	3.37
500	3	437.5	2.27	606	2.96

Grafik :



Dari hasil pengujian alat dan pembahasan sistem maka penulis dapat menarik kesimpulan, antara lain :

1.Telah berhasil dirancang sebuah alat yang dapat mendetektsi kekeruhan air seperti sensor turbidity dengan menggunakan mikrokontroler ATMega 8535. Alat ini bekerja mendeteksi kekeruhan air sampel dengan memanfaatkan sensor fotodioda sebagai sensor cahaya nya. Dalam hal pengukuran, sensor ini memiliki kelemahan yaitu hasil pembacaan nya berbanding terbalik dengan hasil pembacaan pada turbidimeter XTM 100 INSCIEN PRO. sensor ini masih perlu dikalibrasi lagi dengan aquadest untuk mendapatkan nilai offset nya, baru kemudian dikombinasikan dengan program agar hasil yang didapat bisa sama/ linear dengan alat turbidimeter XTM 100 INSCIEN PRO.

2.Kemampuan sensor dalam mengukur kekeruhan air bisa dikatakan stabil. Ini dapat dilihat dari grafik yang menunjukkan kestabilan nilai pembacaan pada sensor, berbeda dengan alat turbidimeter standar yang bentuk grafik

Vol 4 No 01 Tahun 2022 E-ISSN: 2715-9469

nya sedikit naik turun. Ini membuktikan bahwa dalam hal pembacaan, sensor bisa dijadikan sebagai alat ukur karena pembacaan nya yang stabil. Akan tetapi, ini tidak mengindikasikan bahwa kinerja sensor lebih baik daripada alat turbidimeter yang standar.

4. PENUTUP

Pengujian yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui dan memahami tentang pengukuran tingkat kekeruhan air dengan menggunakan sensor turbidity dengan alat turbidimeter yang standar yaitu turbidity meter XTM 100 PRO INSCIEN. Pengujian yang dilakukan menggunakan sampel air bersih PDAM dengan pengeruhnya adalah kopi. Prinsip kerja alat pada sensor adalah untuk mengukur kekeruhan dengan memanfaatkan cahaya. LED pada sensor akan memancarkan cahaya pada air sampel dan cahaya akan diserap dan dipantulkan atau menembus media tersebut. Cahaya yang menembus sampel akan diukur dan ditransfer kedalam bentu angka dalam skala kekeruhan yaitu NTU.

Seperti yang kita ketahui, ada beberapa alat untuk mengukur kekeruhan yang biasa digunakan. Pada pengujian ini, sensor turbidity yang digunakan memiliki beberapa keunggulan yaitu :

1. Bentuk yang simpel,berat yang ringan dan juga mudah dibawa dimana saja.
2. Sensor dilengkapi dengan pelindung anti air,sehingga pengukuran kekeruhan yang dilakukan tidak akan merusak sensor.
3. Penggunaan sensor ini sangat mudah, kita cukup menyimpan sapel pada wadah pengujian untuk selanjutnya dideteksi.

Jadi, dengan ukuran sensor yang simpel, pengukuran kekeruhan bisa dilakukan dengan akurat, dengan menyesuaikan ukuran sensor dengan wadah tempat pengujian sampel, sehingga sensor hanya mendeteksi sampel tanpa terpengaruh cahaya dari luar. Seperti yang diketahui, sensor turbidity sensitve terhadap adanya cahaya dari luar, maka dari itu dibuatlah wadah yang seukuran dengan sensor.

Setelah dilakukan pengujian, dari hasil data yang diperoleh, grafik menunjukkan bahwa kenaikan nilai pada sensor lebih stabil jika dibandingkan dengan hasil alat turbidimeter XTM 100 INSCIEN PRO.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Very, A, dkk, 2007. Sistem Pendeteksi Kelayakan Air Minum dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Solusi Alternatif BPOM Berbasis Mikrokontroler. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya

[2] Dipo,CB. 2008. Studi Tingkat Kekeruhan Air. Pertanian IPB.Bogor

[3] Uldin, Rizal, 2006. Pemanfaatan Rangkaian Pengukur Intensitas Cahaya Untuk Rancang Bangun Alat Pengukuran Tingkat Kekeruhan Air. Universitas Negeri Semarang. Semarang

[4] Suhata.2005. Aplikasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Peralatan Elektronik. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta

[5] Bishop, Owen.2002. Dasar-dasar Elektronika.Jakarta:Penerbit Erlangga.

[6] Wardhana, L. 2006. Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR SeriATMega8535.Simulasi, Hardware dan Aplikasi. Penerbit Andi. Yogyakarta