

# PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR MENGGUNAKAN FOTODIODA BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 SEBAGAI SENSOR TURBIDITY

M. Ari Fahril<sup>1\*</sup>, Ida Ratna Nila<sup>2</sup>, Nurhafiz Ahmad Rangkuti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, Fakultas teknik, Universitas Samudra, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, Fakultas teknik, Universitas Samudra, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Indonesia

\*Co-Author : muhammadarifahril@unsam.ac.id

## ABSTRAK

Telah dirancang suatu alat pendeteksi kekeruhan air dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8535. Alat ini terdiri dari Fotodioda, LED Inframerah, LCD, dan Buzzer. Alat ini nantinya akan digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan beberapa jenis air dengan Prinsip kerja alat ini adalah sistem pendeteksi akan mendeteksi objek yaitu air, yang kemudian emisi cahaya yang dikeluarkan LED akan diteruskan ke fotodioda. Emisi cahaya yang masuk bergantung pada jenis air. Jika air keruh, maka emisi cahaya LED akan berkurang, maka pembacaan fotodioda juga berbeda terhadap jenis airnya, hal ini bergantung pada tingkat kekeruhan air (turbiditas) nya. Perubahan resistansi dari fotodioda akan dilanjutkan ke ATmega8535, kemudian diproses untuk mendapatkan keluaran atau outputnya dalam satuan NTU (nephelometrix turbidity unit). Karena keluaran sistem sensor masih dalam bentuk analog, diperlukan ADC untuk mengkonversi sinyal ke digital, dan selanjutnya data diolah dan hasilnya ditampilkan melalui LCD.

**Kata Kunci:** LCD, Mikrokontroler ATmega 8535, ADC, Fotodioda, Turbiditas.

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, seperti untuk kebutuhan sehari-hari, sarana transportasi dan sebagai sumber energi seperti untuk PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air). Keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat tak terlarut disebut dengan Kekeruhan (turbidity). [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]

Sebagaimana kita ketahui, air keruh merupakan salah satu ciri air yang tidak bersih dan tidak sehat. Pengonsumsi air keruh dapat mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit seperti cacangan, diare dan penyakit kulit. Air bersih sangat dibutuhkan khususnya daerah perkotaan yang menggunakan fasilitas PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) untuk sumber air bersih.

Kekeruhan ini juga disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Pengukuran kekeruhan adalah tes kunci dari kualitas air. Turbidimeter adalah alat ukur untuk mendeteksi kekeruhan air yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan satuan NTU (nephelometrix turbidity unit) atau

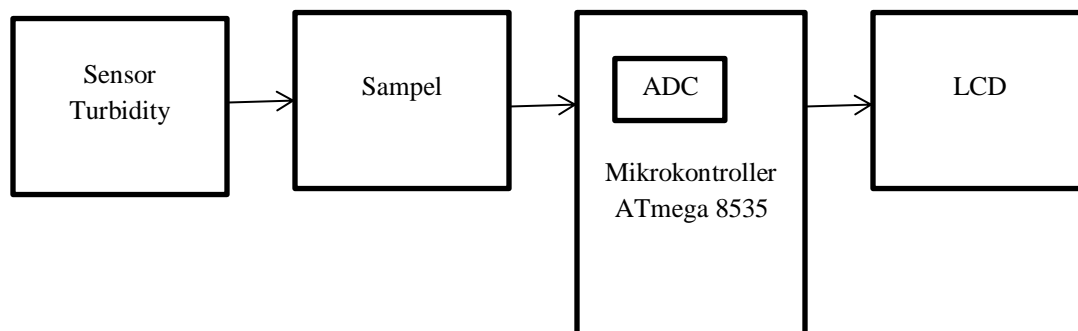
JTU (jackson turbidity unit) atau FTU (formazin turbidity unit). Akan tetapi alat tersebut memiliki harga yang mahal, sehingga hanya pihak-pihak (biasanya perusahaan) tertentu saja yang memilikinya.

Pemakaian air bagi manusia terutama untuk keperluan setiap hari dalam rumah maka diperlukan air bersih. Karakter fisik yang terpenting yang memenuhi kualitas air ditentukan oleh bahan padat keseluruhan yang terapan maupun yang terlarut, kekeruhan, warna, bau dan rasa, dan temperature (suhu) air sebaiknya dibawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut yang rendah. [3]

Berdasarkan survei yang telah dilakukan, operator PDAM mendeteksi kekeruhan pada instalasi pengolahan air masih menggunakan metode visual dan mencatat nilai perubahan kekeruhan yang terjadi secara manual. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut maka dapat dilakukan penelitian dengan cara dibuatnya alat pengukuran kekeruhan air yang bekerja secara digital agar dapat digunakan untuk menyimpan data pada periode tertentu sesuai yang diinginkan dan dilakukan pembuatan alat dengan bentuk yang sederhana dan juga mudah dibawa. 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

Metode penelitian disini meliputi 2 tahap yakni pembuatan hardware dan pembuatan software. Pembuatan hardware meliputi pembuatan mekanik / wadah dan juga pembuatan rangkaian elektronik dari alat itu sendiri. Rangkaian yang digunakan antara lain rangkaian Sistem Minimum. Desain rancangan rangkaian elektronik alat bisa dilihat pada gambar 1.



**Gambar 2.1** Blok Diagram Sistem

Secara umum blok diagram dapat dijelaskan sebagai berikut :

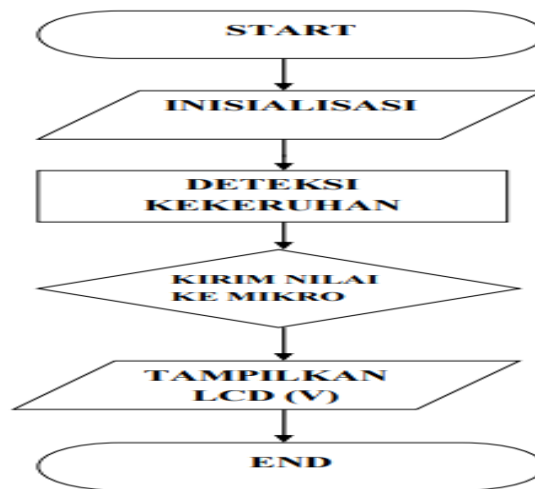
1. Sensor Turbidity : Sebagai sensor cahaya / sensor kekeruhan air yang didalamnya terdapat LED dan Fotodiode. Pembacaan sensor cahaya memanfaatkan perubahan nilai resistansi pada fotodiode. Dari perubahan nilai resistansi tersebut maka akan berpengaruh pada tegangan keluaran fotodiode.

2. Sampel : Sebagai objek yang akan diuji. Sampel ini akan diisi dengan air yang memiliki tingkat kekeruhan yang berbeda-beda, yang nantinya akan dideteksi kekeruhannya oleh sensor turbidity

3. Mikrokontroler Atmega : Sebagai pengkonversi data dari sensor.[4] Pusat pengelolaan data yang diprogram menggunakan bahasa progISP v1.72. Tegangan keluaran fotodiode yang berupa data analog selanjutnya akan diolah oleh mikrokontroler menggunakan fasilitas ADC (Analog to Digital Converter) untuk diubah menjadi data digital 8 bit. [5] Hasil dari pengolahan data kemudian ditampilkan di LCD.

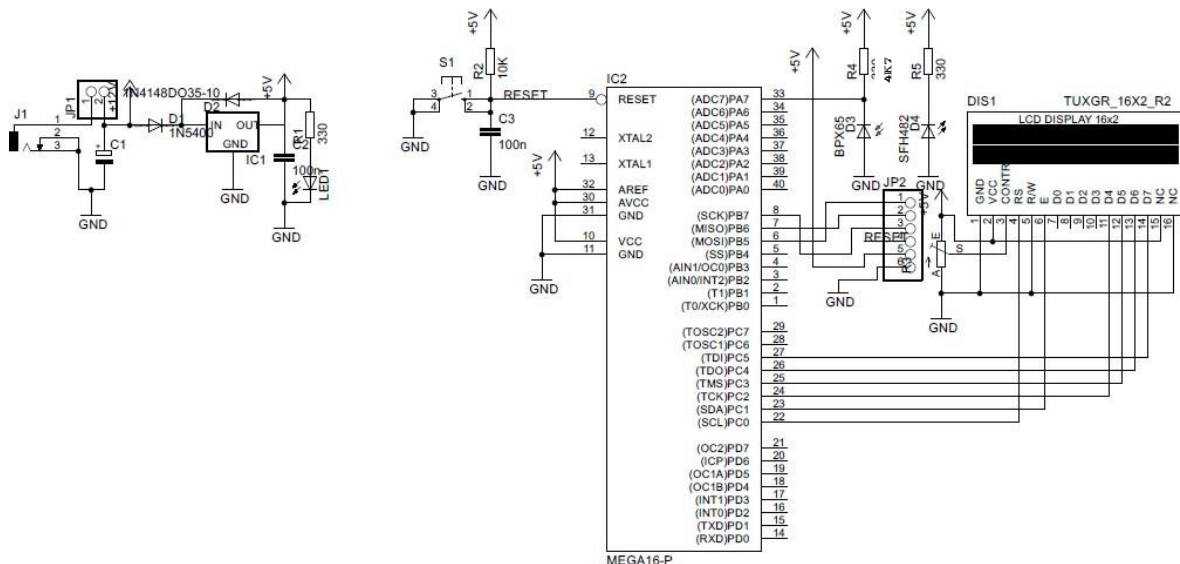
4. LCD (Liquid Cristal Display) : Sebagai penampil data output ataupun tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dll. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. [6] Penampil LCD digunakan untuk mengetahui proses atau status yang terjadi pada sistem.

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program mikrokontroler ATmega 8535 yaitu ProgISP v1.72. Selanjutnya program ini disimpan dalam memori data dan memori program. Adapun diagram alir dari program utama ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2.2 Diagram alir (Flowchart)

Diagram alir menunjukkan bahwa Cara kerja alat di mulai dengan start kemudian melakukan inisialisasi dan dilanjutkan dengan pendeteksian kekeruhan air dengan sensor turbidity, selanjutnya pembacaan nilai atau hasil pendeteksian ini akan dikirim ke mikrokontroler ATmega 8535 untuk diproses dan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tegangan (V) di LCD dan akhirnya proses pun diakhiri.



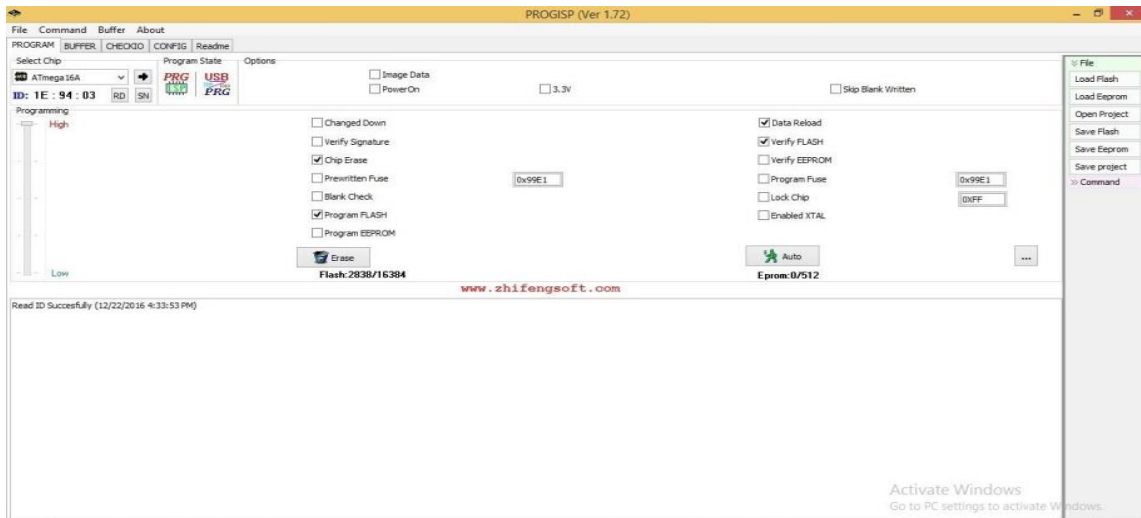
Rangkaian Keseluruhan diperlukan untuk mengetahui hubungan antara komponen yang satu dengan yang lain sudah terintegrasi dengan baik. Untuk pembuatan rangkaian keseluruhan, berikut ditampilkan pada gambar 2. 3

Gambar 2.3 Rangkaian Keseluruhan

### 3.HASIL dan PEMBAHASAN

Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535 dilakukan dengan cara memprogram kemudian mengunggah dan menjalankan output dari IC tersebut. Pada awalnya dibuat program sederhana yaitu dengan memprogram port untuk mengeluarkan suatu data di masing-masing port, kemudian mengunggah ke IC target dan menjalankannya pada

rangkaian. [7] Berikut ini adalah program dan gambar yang dihasilkan pada rangkaian mikrokontroler ATmega8535 :



**Gambar 2.4** Pengujian rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535

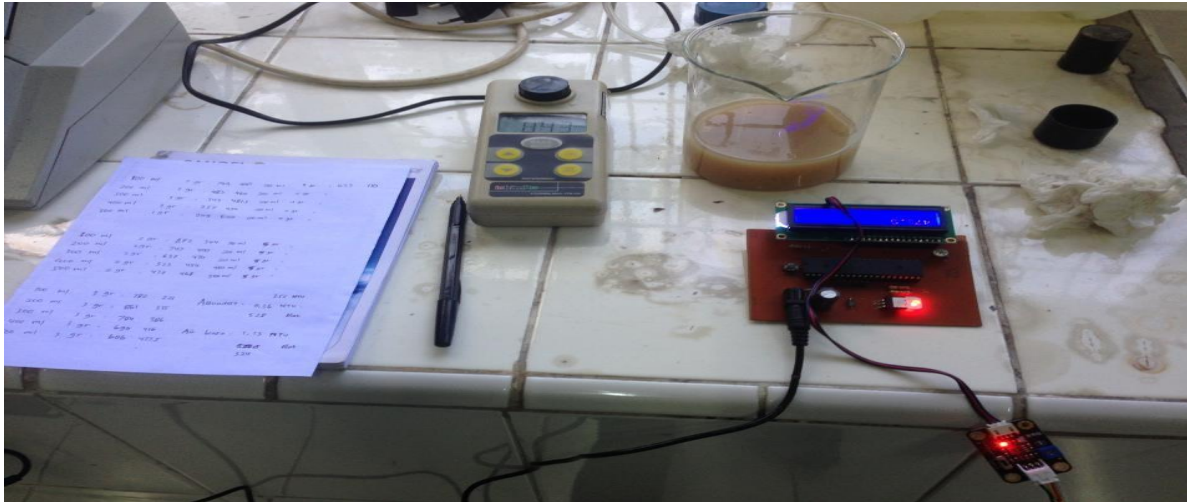
Pengujian rangkaian LCD dilakukan dengan menggunakan LCD yang terdiri dari sebuah LCD dot matriks 2 x 16 karakter yang berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke Port C dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD. Berikut gambar pengujian rangkaian LCD yang ada pada gambar 5 :



**Gambar 5.** Pengujian rangkaian LCD

Pengujian rangkaian keseluruhan Sistem dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh rangkaian dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pada saat rangkaian dihidupkan, LED akan memancarkan sinarnya ke objek dan selanjutnya sensor turbidity akan mendeteksi kekeruhan air sampel. Pengujian dilakukan dengan mendeteksi kekeruhan pada air yang keruh yang bersumber dari Sungai Sidorejo dan air PDAM. Sensor yang telah mendeteksi kekeruhan akan

mengirimkan datanya ke mikrokontyroller ATmega 8535 untuk kemudian diproses. Kemudian sensor akan menghasilkan nilai dari pendeteksiian yang dilakukan oleh sensor turbidity dan akan ditampilkan pada LCD.



**Gambar 6.** Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian keseluruhan rangkaian, maka didapat data dari pengujian alat sebagai berikut :

**Tabel 1.** Pengujian Sensor Turbidity

No.	Sampel	Pembacaan Sensor (V)
1.	Air Sungai Sidorejo	3,68
2.	Air PDAM	0,98

#### 4.PENUTUP

Dari hasil perancangan alat hingga pengujian dan pembahasan sistem maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa telah berhasil dirancang sebuah alat yang dapat mendeteksi kekeruhan air menggunakan sensor turbidity berbasis mikrokontroler ATmega 8535. Alat ini bekerja mendeteksi kekeruhan air sampel dengan memanfaatkan sensor fotodiode sebagai sensor cahayanya, dan telah berhasil melakukan pengujian sensor pada sampel air Sungai Sidorejo dengan nilai pembacaan 3,68 V.

Kemampuan sensor dalam mengukur kekeruhan air dikatakan baik. Ini dapat dilihat dari nilai pembacaan pada sensor, dimana seperti kita ketahui bahwa air sungai jauh lebih keruh dibandingkan dengan air PDAM. Hal ini membuktikan bahwa dalam hal pembacaan, sensor bisa dijadikan sebagai alat ukur karena pembacaannya yang baik.

Akan tetapi, demi adanya perkembangan akan judul penelitian ini, sebaiknya untuk pengambilan data sebaiknya diperbanyak variasi sampelnya dan perlu adanya alat kalibrasi standar sebagai acuan pembuatan alat agar data yang didapat bisa lebih akurat.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendrizon, Yefri. 2012. Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Zat Cair Berbasis Mikrokontroler AT8851 Menggunakan Sensor Fototransistor dan Penampil LCD. Jurnal Fisika Unand Vol. No 1.
- [2] Dipo, CB. 2008. Studi Tingkat Kekeruhan Air. Pertanian IPB. Bogor
- [3] Suripin Dr. Ir., M.Eng. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Offset. Yogyakarta.
- [4] Budiharto. W. 2005. Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- [5] Suhata. 2005. Aplikasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Peralatan Elektronik. Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta
- [6] Ginting, Filemon. 2013. Perancangan Alat Ukur kekeruhan Air Menggunakan Light Dependent Resistor Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer.
- [7] Putra, A.E., 2004. Belajar Mikrokontroler ATMEGA 8535 (Teori dan Aplikasi). Gava Media. Yogyakarta.