



P-ISSN : 2622-1276
E-ISSN: 2622-1284

The 6th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)

Website Ciastech 2023 : <https://ciastech.net>

Open Confrence Systems : <https://ocs.ciastech.net>

Proceeding homepage : <https://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/issue/view/236>

SISTEM UKUR KECEPATAN ARUS SUNGAI DENGAN MIKROKONTROLER ATmega 8535 dan Datataker DT180

Ilham Bisri ^{1*}, Dava Ferdiansyah²⁾, Dedi Usman Effendy³⁾

^{1,3)} Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

²⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 30 November 2023
Direvisi, 4 Desember 2023
Diterima, 7 Desember 2023

Email Korespondensi :

ilham.ferdi09@gmail.com

ABSTRAK

Mikrokontoler ATmega8535 merupakan keluarga atmel yang berfungsi untuk menerima data dan melaksanakan perintah dari perangkat lunak. Dimana pada penelitian ini mikrokontroler diharapkan dapat mengukur arus sungai dengan hasil yang akurat. Terdapat dua bagian utama pada sistem. Yakni perangkat keras yang terdiri dari catu daya, display LCD, sensor optokopler, dan mekanik alat ukur. Dengan bagian lain terdiri dari perangkat lunak yang yang diprogram pada chip mikrokontroler. Pada bagian ini terdiri meliputi aplikasi yang berfungsi untuk membaca, mengolah data yang diterima dari port input mikrokontroler dan mengirimkan data yang sudah diolah melalui port keluaran. Bahasa program BASCOM digunakan untuk membuat aplikasi pada mikrokontroler AT mega 8535. Hasil uji menunjukkan data rata-rata akurasi 97%, presisi 96%, eror 4,00% dimana dapat disimpulkan sistem pada projek yang dibuat mampu bekerja dengan baik. Software yang digunakan untuk pemrograman Datataker DT180 menggunakan software khusus yaitu DeLogger. Melalui program ini Datataker akan diatur untuk membaca kecepatan arus sungai dan dihasilkan data pada tiap menit sebagai hasil rata-rata bacaan arus sungai per menit.

Kata Kunci : Datataker DT80, Mikrokontroler, DeLogger, Optocoupler, LCD

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas sehingga digolongkan negara maritim. Terdapat banyak jenis daerah perairan di Indonesia diantaranya laut, rawa, danau, dan sungai. Di Indonesia sungai memiliki peran vital yang banyak membantu kehidupan warga. Sungai berperan pada banyak bidang terdiri dari transportasi, mata pencaharian, irigasi, energi listrik dan terutama sumber air minum. Pada era saat ini, ilmu dan teknologi berkembang sangat pesat. Berbagai macam alat-alat elektronik diciptakan, baik yang cara kerjanya secara otomatis, semi otomatis maupun secara manual. Alat-alat elektronik tersebut berfungsi pada kegiatan manusia sehari-hari yaitu untuk pengontrolan, pengatur, pengukuran, dan lain sebagainya. Alat elektronik diciptakan sesuai dengan kebutuhan manusia, tujuannya untuk mempermudah pekerjaan manusia.

Salah satu contohnya yaitu pengukur kecepatan arus sungai yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui berapa kuat arus suatu sungai. Penelitian pengukuran terhadap kecepatan arus sungai telah banyak dilakukan salah satunya oleh [1] yang akan digunakan sebagai referensi pembandingan untuk penelitian ini. Dalam penelitian yang dilakukan [1], pengukuran terhadap arus sungai dilakukan dengan cara manual yaitu, dengan cara menentukan jarak antara satu titik dan titik yang lainnya. Lalu saat benda dihanyutkan di hitung berapa lama waktu benda melewati titik ke titik lainnya, hingga didapatkan nilai kecepatan arus pada sungai. Pada penelitian ini akan dicoba membuat alat ukur kecepatan arus pada sungai secara otomatis menggunakan bantuan alat elektronik. Dimana sistem berbasis mikrokontroler ATmega383 dan Datataker DT80 yang nanti nilai *output* akan dimunculkan pada LCD.

2. METODE PENELITIAN

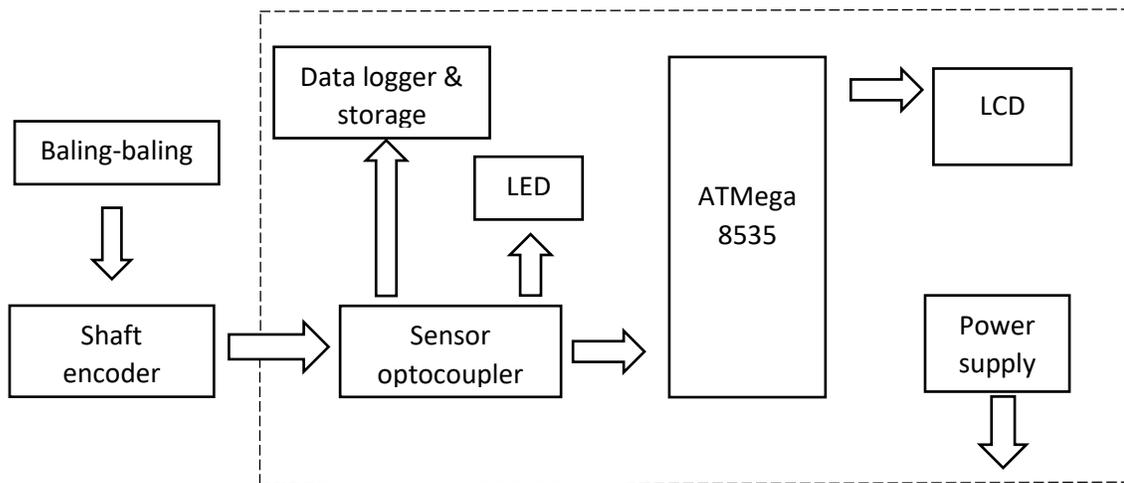
Sistem yang dirancang pada tugas akhir ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu mikrokontroler ATmega 8535 dan Datataker DT80. ATmega 8535 dan komponen pendukung lainnya akan digunakan untuk membaca tegangan keluaran dari sensor kecepatan arus sungai yaitu *optocoupler* yang dipasang satu poros dengan baling-baling, dan menampilkannya pada display LCD dalam bentuk kecepatan arus sungai *real time* dengan satuan meter/detik. Bagian ini akan diimplementasikan dalam bentuk *hardware*. Sedangkan Datataker DT80 dan komponen pendukungnya akan menyimpan data kecepatan arus sungai.

2.1 Perancangan Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem dibutuhkan untuk menjelaskan bagaimana sistem pada penelitian mengukur kecepatan arus sungai ini. Berikut penjelasan cara kerja sistem saat alat di letakkan ukur kecepatan arus sungai :

1. Alat penelitian akan diletakkan di permukaan air sungai yang mengalir baling-baling akan berputar, begitu juga dengan piringan, dan saat sensor mengenai lubang pada piringan maka menghasilkan sinyal.
2. Sinyal akan melewati rangkaian driver sensor yang akan di inputkan ke mikrokontroler
3. Pada mikrokontroler akan dilakukan proses perhitungan, lalu hasil perhitungan akan dimunculkan di LCD

Berikut gambar diagram cara kerja alat penelitian :



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

2.2. Perancangan Metode Pengukuran Kecepatan Arus Sungai

Untuk memperoleh kecepatan arus sungai pada penelitian ini digunakan fasilitas *counter* pada mikrokontroler ATmega8535 yang memiliki 2 fasilitas timer yaitu *counter 0* dan *counter 1*. Penggunaan fasilitas *counter* pada mikro bergantung pada sumber *clock* yang digunakan dan karena sumber *clock* yang digunakan pada penelitian ini dari *eksternal*, jadi di sini digunakan *counter*. Juga digunakan *shaft encoder* yang terbuat dari piringan yang berlubang dan sensor. *Shaft encoder* memiliki 4 buah lubang yang akan digunakan dalam proses pengukuran kecepatan arus sungai dimana jumlah lubang mempengaruhi presisi hasil ukur sistem. Metode apung sebagai alat referensi untuk menentukan kecepatan sungai menjadi acuan untuk mencari rumus :

$$RPM = \frac{\text{counter} \times 60s}{4 \text{ lubang}} \quad (1)$$

Jika piringan pada poros berputar dan sensor mengenai lubang maka sensor akan aktif dan akan dihitung berapa banyak sensor mengenai lubang tiap detik. Hasil hitungan dikalikan dengan konstanta yang didapat dari waktu yaitu menit. Karena satuan dari sistem ini menggunakan putaran per menit (rpm), maka berapa jumlah lubang yang di dapat dikalikan dengan menit, karena 1 menit 60 detik dan lubang pada piringan ada 4 lubang. Pada penelitian ini digunakan *shaft encoder* berjari-jari (r) 0,045 m. Jarijari ini dibuat dalam satuan meter untuk mempermudah dalam proses perhitungan secara teori. Karena hasil perhitungan dari Tachometer berupa rpm, maka untuk mengubah kedalam satuan meter per detik digunakan rumus :

$$v = \text{keliling lingkaran} \times \frac{RPM}{60} \quad (2)$$

Dengan v adalah kecepatan, RPM adalah putaran per menit. Pada perancangan juga dilakukan pengujian performa dengan melihat akurasi, presisi, dan presentase *error* hasil ukur alat penelitian yang dirancang dimana rumus masing-masing sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \left(1 - \left| \frac{\text{DataIdeal} - \text{DataHasilPengukuran}}{\text{DataIdeal}} \right| \right) \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Presisi} = \left(1 - \left| \frac{\text{RataRataDataIdeal} - \text{RataRataHasilPengkuran}}{\text{RataRataDataIdeal}} \right| \right) \times 100\% \quad (4)$$

$$\% \text{Error} = \left(\left| \frac{\text{DataIdeal} - \text{DataHasilPengkuran}}{\text{DataIdeal}} \right| \right) \times 100\% \quad (5)$$

2.3. Perancangan Mekanik

Perancangan sistem terdiri dari dua rangkaian yakni rangkaian mekanik yang terdiri desain kipas, posisi sensor, posisi *suft encoder*, sistem pengkabelan pada sensor. Dan rangkaian kontrol terdiri dari mikrokontroler, *power supply*, *LCD*, dan lain-lain.



Gambar 2. rangkaian mekanik & rangkaian kontrol

2.4. Rangkaian Elektronika

Sistem ukur kecepatan arus sungai ini secara keseluruhan terdiri atas : rangkaian power supply, rangkaian sensor *optocoupler*, mikrokontroler ATmega8535, LCD.

Power Supply

Pada rangkaian sistem tegangan AC 220V diturunkan menjadi AC12V melalui sebuah transformator setelah itu akan di searahkan (menjadi DC) melalui penyearah gelombang penuh dengan 4 dioda maka *outputnya* akan menjadi DC 15Volt karena perangkat *prototype* hanya memerlukan tegangan DC 12Volt maka tegangan DC 15Volt sebelumnya akan dilewatkan pada IC *regulator* LM7812 untuk menghasilkan tegangan DC 12Volt. Tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan rangkaian kontrol yaitu sebesar 12V untuk rangkaian *mikrokontroler*. Sedangkan untuk mengaktifkan rangkaian sensor digunakan tegangan sebesar 5Volt. Tegangan sebesar 5 Volt diambil dari tegangan keluaran mikrokontroler yang aktif.

Rangkaian Sensor Optocoupler

Prinsip kerja dari sensor *optocoupler* ini adalah sebagai berikut: pada saat arus sungai mengenai baling-baling dan memutar baling-baling maka piringan yang berlubang juga berputar, dan sensor akan aktif apabila terkena lubang pada piringan. Sedangkan pada saat benda telah melewati sensor, maka sinyal yang dihasilkan oleh rangkaian sensor adalah 0 (± 0 Volt). Dan pada saat mengenai

lubang *shaft encoder* (cahaya *infrared* mengenai fototransistor) maka sinyal pada rangkaian sensor adalah 1 (± 5 Volt) dan *counter* pada mikrokontroler akan dinaikkan setiap sensor aktif.

Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler AVR seri ATmega8535 sebagai penghitung data dan pengolah data dari sensor untuk ditampilkan di *LCD*. ATmega8535 memiliki memori dengan teknologi *nonvolatile memory*, yang artinya memori dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali. Di dalam modul mikrokontroler sudah terdapat beberapa bagian modul kecil, seperti modul *Led*, modul *LCD*.

Modul Liquid Crystal Display

Pada penelitian ini digunakan *LCD* untuk menampilkan hasil pemrosesan hasil *output* pada pengukuran kecepatan arus sungai.

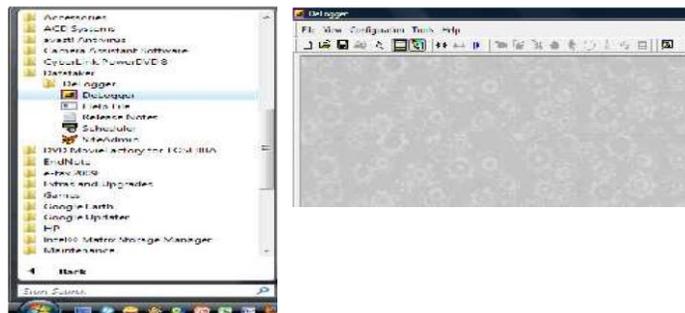
Rancangan Software

Perancangan *software* pada penelitian ini berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari sensor untuk dipakai pada perangkat penelitian ini dan juga untuk membuat tampilan pada *LCD*. *Software* pada perancangan ini dapat akan di buat menggunakan bahasa pemrograman yaitu bahasa *bascom*. *BASCOM AVR*. *BASCOM AVR* merupakan singkatan dari *Basic Compiler AVR*. *BASCOM AVR* yang mengadaptasi bahasa tingkat tinggi yang sering digunakan oleh awam. Dengan menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, maka pemrogram mendapatkan banyak kemudahan dalam mengatur sistem kerja dari mikrokontroler.

2.5. Proses Mempersipkan DataTaker DT80

Data logging dan *storage* akan dilakukan *DataTaker DT80* pada penelitian ini. *DataTaker DT80* juga berfungsi menyimpan sinyal keluaran digital dari sensor, melakukan konversi data menjadi informasi yang diinginkan, dan melakukan operasi aritmatika terhadap input yang diterima dari sensor. Perangkat *DataTaker* perlu dihubungkan dengan komputer. Ini bertujuan untuk melihat perhitungan yang dihasilkan pada *datataker* di komputer, Tujuan lain menyambungkan *DT80* dengan *host komputer* adalah untuk keperluan monitoring dan kontrol. Dan melakukan penginstalan *delogger* sebagai program untuk menjalankan pemrograman pada *DataTaker*. Caranya sebagai berikut.

- Mulai membuat program *software* (*new project*)
- Sambungkan sensor optokopler pada *channel 2 DT 80*
- Sambungkan kawat kuning ke terminal positif dan kawat merah ke terminal negatif
- Kemudian buka *DeLogger* yang telah di *instal* di komputer



Gambar 3. Tampilan Awal Delogger

Tabel 1. Tegangan Keluar

| Pengujian | Kondisi Pengujian | | | Satuan |
|----------------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|
| | Tegangan Ideal | Dengan Beban | Tanpa Beban | |
| Tegangan <i>Input</i> | 220 | 220 | 220 | V AC |
| Tegangan <i>Output</i> 12v | 12 | 11,87 | 12,3 | V DC |

Pada hasil uji tegangan yang keluar tidak sesuai dengan semestinya, namun batas *error* masih bisa ditolerir karena masing-masing rangkaian dapat bekerja dengan baik.

3.2. Pengujian Rangkaian Sensor Optocoupler

Pengujian rangkaian sensor *optocoupler* ini bertujuan untuk memastikan kinerja sensor apakah bekerja dengan baik. Prinsip kerjanya yaitu jika sensor mengenai lubang maka *output* yang dihasilkan berlogika tinggi (1), jika sensor tidak mengenai lubang maka *output* yang dihasilkan berlogika rendah (0).

Tabel 2. Pengukuran tegangan *Optocoupler*

| Kondisi Rangkaian Sensor | | | |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------|
| Dengan Beban | | Tanpa Beban | |
| Tak | | Tak | |
| Dihalangi | Dihalangi | dihalangi | Dihalangi |
| 2,53V | -0,401V | 4,87V | -0,401 V |

Dapat dilihat saat sensor dihalangi (cahaya LED tidak mengenai fototransistor) maka *output* sensor adalah -0.401V. Saat sensor tidak dihalangi, maka *output* sensor adalah 4.87V. Maka hasil pengujian dapat dikatakan sesuai seperti yang diinginkan.

3.3. Pengujian Modul LCD

Pengujian pada modul LCD ini berfungsi untuk mengetahui kinerja LCD apakah berjalan dengan baik. Apakah dapat melakukan penulisan pada LCD yang telah diprogram



Gambar 6. Pengujian Modul LCD

Pada gambar diatas dapat dilihat tulisan yang diprogram muncul di tampilan layar LCD . Maka modul bekerja dengan baik.

3.4. Pengujian keseluruhan

Pengujian perangkat secara keseluruhan bertujuan untuk melihat apakah perangkat yang telah dibangun bekerja dan melaksanakan fungsinya sesuai dengan perancangan kerja sistem. Langkah-langkah harus di perhatikan agar penelitian terlaksana dengan baik mulai dari memastikan semua komponen terpasang, penerapan langsung disungai yang mana sistem dapat bekerja dengan baik, lalu analisa hasil sistem dan dibandingkan dengan hasil ukur perhitungan manual sebagai tolak ukur penelitian. Berikut hasil ukur sungai menggunakan sistem yang dibuat.

Tabel 3.4. Hasil Ukur Kecepatan Arus Sungai

| | Waktu (Detik) | Jarak Ukur (m) | Kecepatan Manual (m/s) | Tampilan pada LCD | Error (%) | Akurasi (%) | Presisi (%) |
|---|---------------|----------------|------------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 9,85 | 5 | 0,51 | 0,49 | 4,0 | 96 | |
| 2 | 10,21 | 5 | 0,49 | 0,47 | 4,1 | 96 | 94 |
| 3 | 10,34 | 5 | 0,49 | 0,46 | 6,1 | 94 | |
| 4 | 9,65 | 5 | 0,52 | 0,49 | 5,8 | 96 | |
| 5 | 10,67 | 5 | 0,47 | 0,45 | 4,2 | 96 | 94 |
| 6 | 11,12 | 5 | 0,50 | 0,48 | 4,0 | 96 | |
| 7 | 10,42 | 5 | 0,48 | 0,46 | 4,2 | 96 | |
| 8 | 10,51 | 5 | 0,49 | 0,48 | 2,0 | 98 | 98 |
| 9 | 10,45 | 5 | 0,48 | 0,47 | 2,1 | 98 | |

Perhitungan alat penelitian sebagai berikut :

Jarak ukur : 5m, Waktu yang dibutuhkan : 11,12 detik, jadi kecepara arus sungai adalah jarak dibagi waktu, 5:11,12 = 0,5 m/s inilah kecepatan arus sungai yang di ukur secara manual. Pada LCD menunjukkan angka 0,46 m/s.

Perhitungan performa alat penelitian sebagai berikut :

$$Akurasi = \left(1 - \left| \frac{DataIdeal - DataHasilPengukuran}{DataIdeal} \right| \right) \times 100\%$$

$$Akurasi = \left(1 - \left| \frac{0,50 - 0,48}{0,50} \right| \right) \times 100\%$$

$$Akurasi = 96,00\%$$

$$Presisi = \left(1 - \left| \frac{RataRataDataIdeal - RataRataHasilPengukuran}{RataRataDataIdeal} \right| \right) \times 100\%$$

$$Presisi = \left(1 - \left| \frac{0,48 - 0,47}{0,48} \right| \right) \times 100\%$$

$$Presisi = 97,7\%$$

$$\%Error = \left(\left| \frac{DataIdeal - DataHasilPengkuran}{DataIdeal} \right| \right) \times 100\%$$
$$\%Error = \left(\left| \frac{0,50 - 0,48}{0,50} \right| \right) \times 100\%$$
$$\%Error = 4,00\%$$

4. KESIMPULAN

Dengan memperhatikan hasil pengukuran dan dengan mempertimbangkan adanya penyebab kesalahan dapat dikatakan bahwa hasil yang diperoleh menggunakan metode ini sudah sangat baik. Makin cepat putaran pada baling-baling maka kepresisiannya akan makin berkurang. Respon sensor terhadap objek yang diukur sudah mendekati maksimal. Pengukur kecepatan arus sungai ini dapat bekerja dengan semestinya rata-rata akurasi 97%, presisi 96%, dan eror 3,8%. Dari peninjauan data hasil pengukuran alat penelitian yang di tampilkan di layar LCD, didapatkan kemampuan pembacaan alat penelitian ini dari 0,45 m/s sampai 0,49 m/s.

5. REFERENSI

- [1] H. Suryatmojo, *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2009.