

Rancang bangun alat pendeteksi ketinggian permukaan air berbasis mikrokontroler arduino uno

Muhammad Yakob¹, Nila Sagita², Rachmad Almi Putra^{2*}

¹⁾ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Meurandeh - Langsa 24416, Aceh

²⁾ Program Studi Fisika, Universitas Samudra, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Meurandeh-Langsa 24416, Aceh

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Dikirim 10 Mei 2019

Direvisi dari 20 Mei 2019

Diterima 01 Juni 2019

Kata Kunci:

Arduino, HC-SR04, Ketinggian, Air, Mikrokontroler

ABSTRAK

Automatic monitoring of changes in water level by applying microcontroller technology as a data processing media and HC-SR04 Ultrasonic Sensor as distance reading media produces output in the form of information on changes in water level where the tool will also activate the Buzzer as an early warning marker for the surrounding community that signifies change water level This tool can reduce physical losses and fatalities due to changes in water level. Making Water Surface Height Detection Tool Using Arduino Uno Microcontroller consists of several stages, namely making block diagrams, designing a system consisting of hardware, software, and program design, testing tools, tool calibration and data retrieval. Based on the results of the tests that have been carried out the results show that the Water Surface Height Detection Tool works as expected.

© 2019 Jurnal Ilmiah JURUTERA. Di kelola oleh Fakultas Teknik. Hak Cipta Dilindungi.

1. Pendahuluan

Perairan Kepulauan Indonesia terletak di antara dua benua yakni Benua Asia dan Australia serta diapit oleh dua samudera yakni Samudera Hindia dan Pasifik. Kondisi inilah yang menyebabkan perairan Indonesia sangatlah dipengaruhi oleh monsoon yang bergerak dari Benua Asia ke Australia dan sebaliknya (Pamungkas, 2018). Pasang surut laut yaitu suatu fenomena dimana permukaan air laut mengalami pergerakan baik naik maupun turun secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan (Taslim, 2012).

Pengetahuan tentang pasang surut laut sangat penting guna menjalankan kegiatan dipelabuhan, antara lainnya dalam transportasi perairan, pembangunan di daerah pesisir pantai, dan lain-lain. Pasang surut laut memiliki sifat yang periodik sehingga dapat diramalkan. Pasang laut dapat menyebabkan perubahan kedalaman laut dan dapat mengakibatkan terjadinya arus pusaran yang dikenal sebagai arus pasang. Sehingga perkiraan pasang laut sangat diperlukan dalam keperluan navigasi pantai. Wilayah ekologi laut sering disebut dengan mintakat pantai atau kondisi dimana wilayah pantai yang terbenam

sewaktu pasang naik dan terpapar sewaktu pasang surut. Perhitungan periode pasang laut yaitu waktu antara puncak gelombang atau lembah gelombang yang satu dengan puncak gelombang atau lembah gelombang yang lainnya. Panjang periode pasang laut sangat bervariasi yaitu antara 12 jam 25 menit sampai 24 jam 50 menit. Dalam sebulan, terjadinya pasang laut sangat bervariasi dikarenakan pasang laut berubah sesuai dengan siklus bulan. Rentang pasang laut juga bergantung pada kondisi perairan dan konfigurasi lantai samudera (Husein, 2012).

Pasang surut air laut memiliki dampak positif dan negatif bagi masyarakat pesisir, dampak positif dari pasang surut air laut yaitu antara lain sebagai sumber energi, transport ikan dan pelayaran. Tetapi dibalik dampak positifnya juga terdapat dampak negatifnya yaitu dapat menyebabkan terjadinya banjir di daerah pesisir dan peninggian air secara tiba-tiba. Pasang surut air laut dapat terjadi secara tiba-tiba sehingga jika air pasang dapat menimbulkan kerugian baik fisik maupun material bagi masyarakat pesisir, hal ini dikarenakan masyarakat masih menggunakan metode peramalan bulan untuk menentukan pasang surut air laut. Masyarakat masih menggunakan metode peramalan bulan dikarenakan kurangnya alat pendeteksi pasang surut air laut maupun alat pendeteksi ketinggian permukaan air.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan diantara lainnya yaitu Telemetry Based Relative Sea Level Data Logger Prototype (Husein, 2012). Penelitian lainnya yaitu Rancang Bangun Alat Pengukur Gelombang Permukaan Laut Presisi Tinggi (A Prototype Design) (Suharyo, 2018). Rancang bangun alat pemantau pasang surut air laut melalui jaringan internet untuk kawasan teluk Kendari (Bulaka,2016). Rancang bangun monitoring ketinggian permukaan air menggunakan Mikrocontroller ATmega328p berbasis Web Service (Fikri, 2015). Penelitian lain juga yaitu Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega328 (Azhari, 2014).

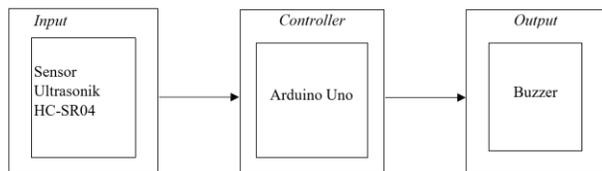
Berdasarkan kajian diatas maka penelitian ini sangat penting guna mengurangi dampak negatif dari perubahan ketinggian permukaan air tersebut maka dibuatlah Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Alat ini terdiri dari Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya, sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor jarak untuk mengetahui ketinggian permukaan air dan Buzzer sebagai alarm peringatan. Dengan alat pendeteksi ketinggian permukaan air ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengurangi dampak negatif dari perubahan ketinggian permukaan air tersebut.

2. Materi dan Metode

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu : blok diagram, perancangan sistem, pengujian alat, kalibrasi alat dan pengambilan data.

2.1 Blok Diagram

Blok diagram sistem pada Gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan bahwa bagian input terdiri dari sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor ketinggian air, controller menggunakan Arduino Uno sebagai pusat kontrol dari sistem dan dibagian output terdiri dari Buzzer sebagai alarm.

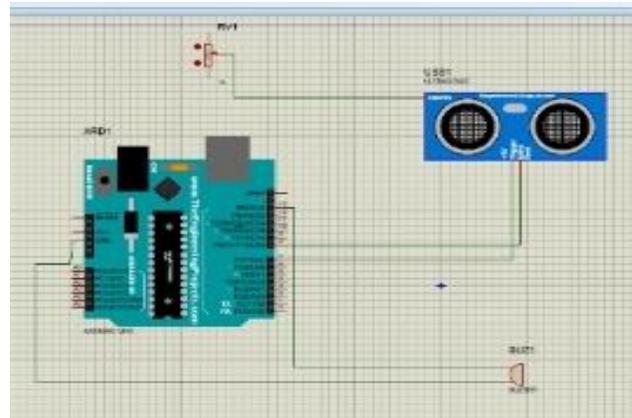


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

2.2 Perancangan Sistem

2.2.1 Perancangan Hardware

Perancangan hardware merupakan perancangan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan, antara lain adaptor, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Buzzer



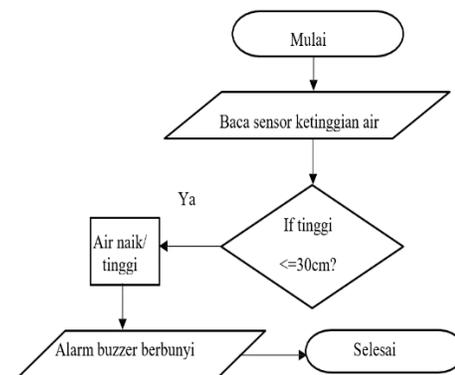
Gambar 2. Skematik

2.2.2 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak merupakan langkah yang paling menentukan dalam proses pembuatan Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, perangkat lunak menggunakan bantuan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah arduino program. Program yang telah dibuat kemudian dicompile sehingga akan diperoleh file dengan ekstensi *.ino. File inilah yang nantinya akan di upload ke mikrokontroler arduino uno.

2.2.3 Perancangan Program

Perancangan program pada Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Permukaan Air berikut diawali dengan membuat flowchart untuk mempermudah dalam penyusunan. Flowchart tersebut akan di jadikan pedoman dalam membuat program untuk alat ini. Flowchart program alat ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. FlowChart Program Utama

Flowchart diatas menjelaskan mekanisme dari program yang dibuat, jika ketinggian permukaan air terbaca oleh sensor mencapai kurang dari sama dengan 30cm

maka buzzer akan berbunyi yang menandakan permukaan air naik/tinggi.

2.3 Pengujian Alat

Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dengan baik atau tidak, pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan prototype dalam bentuk sederhana yang menggunakan miniatur laut sebagai lautnya dan menggunakan miniatur kota sebagai kota yang dekat dengan laut. Alat pendeteksi ketinggian permukaan air ini diletakkan dalam miniatur menara yang dekat dengan miniatur laut supaya saat terjadi perubahan ketinggian permukaan air dapat langsung terdeteksi oleh alat tersebut. Pengujian alat dilakukan dalam beberapa tahap supaya alat tersebut betul-betul benar sehingga dapat digunakan dengan semestinya. Setelah dalam bentuk sederhana prototype berhasil diuji maka alat tersebut dapat digunakan.

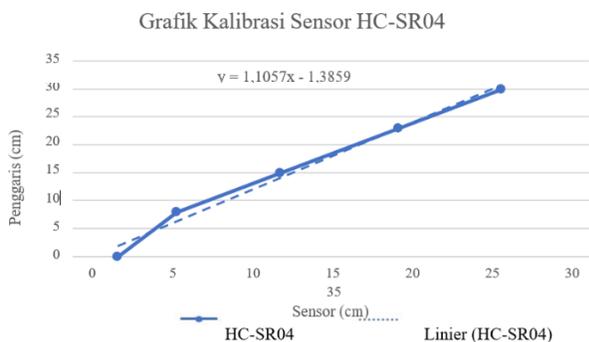
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kalibrasi Alat

Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Buzzer yang sudah dihubungkan dengan mikrokontroler kemudian dikalibrasi untuk melakukan pengukuran terhadap ketinggian air. Data sampling yang diambil untuk kalibrasi sensor disajikan pada tabel 1 berikut dengan grafik kalibrasi ditampilkan pada gambar 4:

Tabel 1. Pengujian Sensor Untuk Data Kalibrasi

Sensor(cm)	Penggaris(cm)
3	0
7	8
14	15
22	23
29	30



Gambar 4. Grafik Kalibrasi Sensor HC-SR04

3.2. Hasil Pengukuran

Pengambilan data pengukuran ketinggian permukaan air dilakukan dengan memasukkan persamaan kalibrasi (1)

$$y = 1,1057x - 1,3859 \quad \dots(1)$$

dan kemudian dimasukkan syarat batas terhadap kondisi buzzer seperti yang ditampilkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kondisi Buzzer

Ketinggian Air (cm)	Status Buzzer
≥ 30	Berbunyi
< 30	Tidak Berbunyi

Hasil pengukuran ketinggian air dengan menggunakan kondisi syarat seperti disajikan pada tabel 2 ditampilkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketinggian Air dan Kondisi Buzzer

Ketinggian Air (cm)	Kondisi Buzzer
26	Berbunyi
27	Berbunyi
65	Tidak berbunyi
64	Tidak berbunyi

3.3. Pembahasan

Pada penelitian ini membahas tentang membangun suatu alat yang dapat dijadikan sebagai alat pendeteksi ketinggian permukaan air. Semua komponen pendukung alat ini telah terintegrasi dengan lengkap dan siap digunakan. Berdasarkan hasil pengujian, alat ini telah berhasil bekerja sesuai perancangannya meskipun terdapat sedikit kekurangan. Dalam pembuatan alat pendeteksi ketinggian permukaan air berbasis mikrokontroler arduino uno, sensor ultrasonik berfungsi sebagai pembaca ketinggian permukaan air yang selanjutnya diteruskan ke perangkat berikutnya untuk diproses data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik, setelah data diproses maka perangkat keluaran akan menghidupkan buzzer. Prinsip kerja sensor ultrasonik yaitu menggunakan prinsip pemantulan gelombang, tetapi terkadang pantulan gelombang yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik tidak sesuai atau periodik yang mengakibatkan hasil pengukuran kurang akurat, oleh karena itu saat memasang sensor ultrasonik harus memperhatikan letak atau posisi sensor supaya pantulan yang dihasilkan oleh sensor sesuai.

Posisi sensor ultrasonik harus tepat terhadap objek yang akan diukur sehingga pembacaan jarak sensor ultrasonik pada alat pendeteksi ketinggian permukaan

air ini menjadi akurat. Secara keseluruhan perangkat keras/bentuk fisik dari alat pendeteksi ketinggian permukaan air yang dibangun telah dibuat dengan sebaik mungkin, sederhana, dan aman. Karena dengan desain interface yang sangat sederhana dan simpel mudah dipahami dalam pembacaan ketinggian air, inilah kelebihan produk yang dibuat.

Dari data yang diperoleh dalam percobaan didapatkan bahwa alat yang di rancang sudah dapat digunakan dan alat ini dapat berfungsi semestinya. Jika kondisi air kurang dari sama dengan 30cm dari sensor maka buzzer akan berbunyi dan menandakan bahwa air naik/tinggi. Perubahan ketinggian permukaan air dapat di tangkap oleh sensor yang terdapat pada alat sehingga peringatan untuk warga sekitar terhadap perubahan ketinggian permukaan air dapat lebih efisien dan mitigasi terhadap dampak negatif dari perubahan ketinggian permukaan air dapat sedikit terbantu dengan adanya alat ini.

5. Kesimpulan

Berdasarkan data dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Jika ketinggian permukaan air mencapai kurang dari sama dengan 30cm maka buzzer akan berbunyi untuk menandakan bahwa permukaan air naik/tinggi.
- b. Perubahan ketinggian permukaan air dapat ditangkap oleh sensor yang terdapat pada alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari,dkk., 2014, Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega328. POSITRON, Vol. IV, No. 2 , Hal. 64 – 70 ISSN : 2301-4970
- Bulaka, Bardan., 2016, Rancang Bangun Alat Pemantau Pasang Surut Air Laut Melalui Jaringan Internet Untuk Kawasan Teluk Kendari. Prosiding Seminar Nasional Fisika(E-Journal)SNF2016 p-ISSN: 2339-0654 e-ISSN: 2476-9398.
- Fikri, Rausan., 2015, Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA328 Berbasis Wes Service. POSITRON, Vol. V, No.2 , Hal 42-49 ISSN : 2301-4970.
- Husein., 2012, Telemetry Based Relative Sea Level Data Logger Prototype. Jurnal Aplikasi Fisika Vol. 8 No. 1 .
- Pamungkas, Aditya., 2018, Karakteristik Parameter Oseanografi (Pasang-Surut, Arus, dan Gelombang) di Perairan Utara dan Selatan Pulau Bangka. Buletin Oseanografi Marina Vol. 7 No. 1:51–58 PIISSN : 2089-3507 EISSN : 2550-0015.
- Suharyo, Okol Sri., 2018, Rancang Bangun Alat Pengukur Gelombang Permukaan Laut Presisi Tinggi (A Prototype Design). Applied Technology and Computing Science Journal Vol. 1 No. 1 E-ISSN : 2621-4474 ISSN : 2621-4458.
- Taslim Arifin,dkk., 2012, Tidal currents condition in Makassar waters , South Sulawesi. Depik, 1(3): 183-188 ISSN 2089-7790.

•TAR