

MONITORING ALIRAN ARUS PASANG SURUT AIR LAUT PADA PESISIR MUARA AIRKANTUNG BERBASIS ARDUINO

Bambang Supriyadi¹, Rindy Clarita², Yudhi,³ Ocsirendi,⁴
^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Corresponding Author: bambangskuyyyy@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara kepulauan dimana tiap-tiap pulau selalu di kelilingi oleh lautan, adapun potensi yang bisa dimanfaatkan untuk energi terbarukan. Pasang surut air laut merupakan salah satu fenomena alam yang menyebabkan perubahan ketinggian air laut di waktu tertentu setiap harinya dan akan memberikan pengaruh aktifitas nelayan serta akan memperharuhi aliran muara, melihat karakteristik perairan laut Indonesia secara umum khususnya di daerah Bangka yang berguna bagi kegiatan manusia khususnya yang berhubungan dengan kelautan. Maka dari itu diperlukan alat yang dapat memonitoring aliran arus pasang surut air laut. Tujuan pembuatan alat ini adalah membuat alat yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan arus dan ketinggian air laut di muara Air Kantung dengan menggunakan program yang berbasis Arduino. Metode pengukuran kecepatan arus pasang surut ini berdasarkan prinsip putaran turbin yang kemudian dibaca oleh sensor optocoupler sedangkan untuk pengukuran ketinggian air laut berdasarkan prinsip konstanta dengan pembacaan sensor ultrasonik. Alat dapat menyimpan hasil pengukuran ke dalam database yang kemudian tersimpan pada data SD card dan kemudian bisa ditampilkan di LCD. Hasil pengujian sensor optocoupler pada kecepatan aliran arus dengan perbandingan alat dibuat dengan tachometer didapatkan rata-rata error 1,17%. Sedangkan pengujian ketinggian air dengan sensor ultrasonik dengan membandingkan nilai sensor terhadap ukuran ketinggian dengan rata-rata error 1,01%. Alat monitoring aliran arus serta ketinggian pada aliran pasang surut air laut melakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan hasil pengukuran kecepatan arus sebesar 0,72% error alat dan akurasi 99,28% sedangkan pengukuran ketinggian air laut sebesar 0,74% error alat dan akurasi alat 99,26% yang didapat dari membandingkan alat monitoring dengan alat ukur tachometer dan meteran

Kata Kunci: kecepatan aliran arus, ketinggian permukaan air laut, optocoupler, ultrasonik, air kantung

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country where each island is always surrounded by the ocean, as for the potential that can be used for renewable energy. The ocean tides are one of the natural phenomena that cause changes in sea level at certain times every day and will affect fishing activities and will affect the flow of the estuary, seeing the characteristics of Indonesian marine waters in general, especially in the Bangka area which is useful for human activities, especially those who related to the sea. Therefore we need a device that can monitor the flow of

tidal currents of sea water. The purpose of making this device is to make a device that can measure and determine the current speed and sea level at the estuary of Air Kantung using an Arduino-based program. This method of measuring the speed of tidal currents is based on the principle of turbine rotation which is then read by the optocoupler sensor while the measurement of sea level is based on the principle of constant with ultrasonic sensor readings. The device can save the measurement results into a database which is then stored on the SD card data and can then be displayed on the LCD. The results of testing the optocoupler sensor at the current flow velocity with a comparison of the tool made with a tachometer obtained an average error of 1.17%. While testing the water level with an ultrasonic sensor by comparing the sensor value to the height size with an average error of 1.01%. The monitoring device for current flow and height on tidal flow tested 3 times with the results of measuring current velocity of 0.72% device error and 99.22% accuracy while measuring sea water level of 0.74% device error and 99,26% accuracy, obtained from comparing monitoring devices with tachometers and meters

Keywords: current flow rate, sea level, optocoupler, ultrasonic, Air Kantung

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara kepulauan dimana tiap-tiap pulau selalau di kelilingi oleh laut, adapun potensi yang bisa dimanfaatkan untuk energy terbarukan salah satunya adalah energy yang terdapat pada pasang surut dimana ini merupakan hal yang sering terjadi di alam ini, pergerakan naik dan turunnya permukaan air laut atau pasangnyanya air laut secara berkala ini akibat dari gaya gravitasi dan gaya tarik menarik benda-benda astronomi seperti gaya tarik menarik antara bumi dan bulan yang paling utama. Sedangkan pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan dalam fenomena pasang surut air laut dikarenakan jaraknya yang lebih jauh atau ukurannya sangat kecil.

Dalam kehidupan manusia di bidang kelautan, pasang surut yang terjadi setiap hari sangat penting untuk dikaji untuk keperluan seperti bidang geologi, pembangunan pelabuhan, lingkungan, bidang pertanian dan biologi, dan juga pengembangan pembangkit listrik tenaga pasang surut.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang cepat membuat kemudahan bagi umat manusia untuk melakukan hubungan antar orang satu ke orang lain dengan memanfaatkan teknologi komunikasi dan mendapatkan informasi yang tidak terbatas oleh waktu. Salah satu contoh pemanfaatan TIK untuk bidang kelautan khususnya tentang pasang surut air laut. Setiap hari, fenomena pasang surut terjadi di seluruh dunia dan informasi mengenai pasang surut sangat berguna bagi kegiatan manusia yang berhubungan dengan kelautan seperti menangkap ikan maupun kegiatan lainnya.

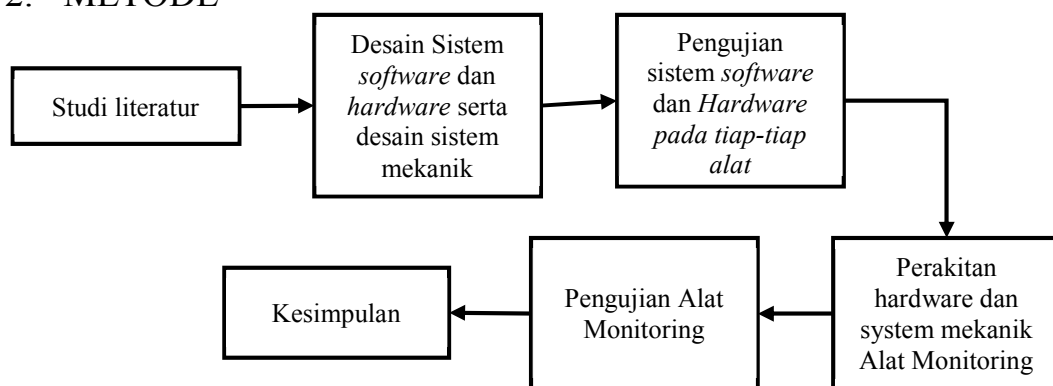
Salah satu program Hidro Oceanografi merupakan suatu kegiatan yang secara khusus mempelajari tentang sifat-sifat dari pergerakan air laut yang meliputi pasang surut, gelombang laut dan arus laut. Kegiatan ini sangat penting dilakukan sebagai pendukung untuk keselamatan bernavigasi serta alur pelayaran para nelayan yang akan keluar masuk pelabuhan, selat atau muara. Kegiatan ini juga dilakukan untuk mengetahui karakter pasang surut air laut.

Metode pengukuran ketinggian permukaan air laut sampai dasar dilakukan menggunakan metode skala meteran dan hanya mampu mengambil data per jam.

Sedangkan kecepatan aliran arus diukur menggunakan alat valeport 106. Dimana kemampuan manusia untuk melakukan percobaan atau penelitian memiliki keterbatasan dalam kecepatan dan akurasi dalam pengukuran pada setiap saat waktu yang telah ditentukan.

Untuk mendapatkan informasi mengenai pasang surut air laut yang bisa didapatkan dengan mudah dan praktis bagi semua orang, maka dilakukan pembuatan alat yang dapat memonitoring atau menetaahui ketinggian air laut dan kecepatan aliran arus pasang surut air laut yang dapat diakses datanya menggunakan penyimpanan offline. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dirancang, dibuat dan dilakukan uji coba alat monitoring pasang surut air laut dengan penyimpanan offline yang nantinya dapat digunakan pada kawasan perairan laut Air Kantung Sungailiat Bangka, tepatnya di muara sungai.

2. METODE



Gambar 1 Metode Pelaksanaan Penelitian

2.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan salah satu kegiatan/proses dimana pencarian referensi-referensi dari jurnal artikel dan website yang masih berkaitan dengan penelitian yang akan kita kembangkan khususnya mengenai tentang alat monitoring aliran arus pasang surut air laut berbasis Arduino

2.2 Desain *Software/Hardware* dan Desain Sistem Mekanik

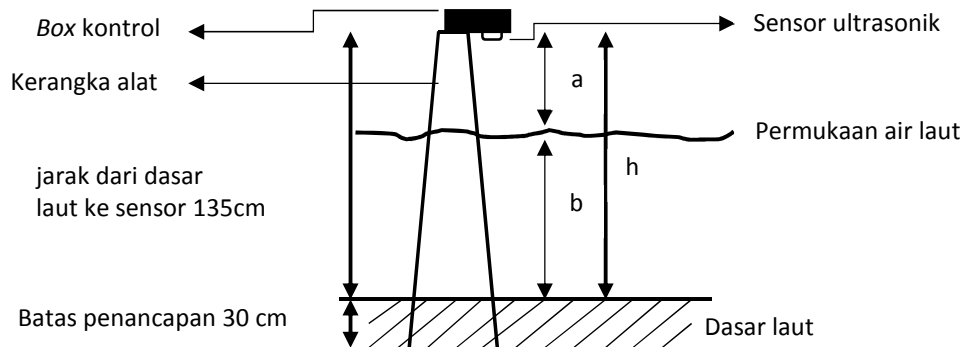
Desain software dan hardware merupakan langka awal kita untuk mendesain apa nnnati tujuan alat yang akan kita buat, sedangkan desain mekanik merupakan salah satu kerangka alat digunakan untuk meletakkan kontrol dan sensor agar dapat bekerja secara optimal, kerangka alat ini meliputi tiang utama dan turbin air.

2.3 Pengujian *Software* dan Pengujian Hardware

Pengujian software dimana pengujian terhadap program, apakah mengalami error saat di buat, dengan membuat simulasi diharapkan fungsi software ini akan berjalan dengan baik sedangkan pengujian hardware dilakukan untuk mengetahui apakah komponen yang digunakan berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sensor optocoupler dan sensor ultrasonik.

2.4 Perakitan *Hardware* dan Sistem mekanik Alat Monitoring

Perakitan hardware disini adalah perakitan atau penyambungan satu persatu hardware baik power suplay, sensor, lcd serta memasukan program pada sistem, sedangkan untuk sistem mekanik disini berupa perakitan tiang-tiang besi/plat yang sesuai dengan rancangan sebelumnya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Konstanta Ketinggian Air Laut

2.5 Pengujian Alat Monitoring

Pengujian alat monitoring dilakukan di lokasi pantai yang terletak di muara sungai Air Kantung

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Kerangka Alat



Gambar 3 Rancangan Kerangka Alat



Gambar 4 Kerangka Alat yang telah jadi

3.2 Hasil Pengujian *Hardware*

A. Hasil Pengujian Sensor *Optocoupler* FC-03

Pengujian pada sensor optocoupler dilakukan dengan manual yaitu cara membandingkan hasil pembacaan sensor yang dibuat pada alat ukur dengan alat tachometer. Hasil pengujian sensor optocoupler dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor *Optocoupler* FC-03

No.	Sensor <i>optocoupler</i> (rpm)	Tachometer (rpm)	Kesalahan sensor
1.	99	99,5	0,50 %
2.	117	113,7	2,90 %
3.	123	123,8	0,65 %
4.	145	144,0	0,69 %
5.	142	143,6	1,11 %
Rata-rata kesalahan			1,17 %

B. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor dengan penggaris 30 cm. Hasil pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05

No.	Penggaris (cm)	Sensor ultrasonik (cm)	Kesalahan sensor
1.	10	10,09	0,90 %
2.	15	14,52	3,20 %
3.	20	20,05	0,25 %
4.	25	25,10	0,40 %
5	30	30,09	0,30 %
Rata-rata persentase <i>error</i>			1,01 %

3.3 Perakitan dan Pemrograman Alat



Gambar 5 Perakitan *box* kontrol dengan kerangka alat

Setelah *box* kontrol dan konstruksi alat terhubung, selanjutnya membuat program keseluruhan untuk Arduino Nano menggunakan software Arduino IDE. Pemrograman yang dibuat antara lain :

1. Program sensor FC-03 mendeteksi kecepatan arus pasang surut air laut
2. Program sensor HY-SRF05 mendeteksi ketinggian air laut
3. Program menampilkan data ke layar LCD
4. Program menyimpan data ke SD card

3.4 Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada tanggal 11, 15 dan 21 Maret 2021. Pengujian dilakukan selama 3-4 jam. Hasil pengujian alat adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Pengujian Tanggal 11 Maret 2021

Waktu	Kecepatan Arus Laut			Ketinggian Air Laut			
	Alat (rpm)	<i>Tachometer</i> (rpm)	<i>error</i>	Alat (cm)	Meteran (cm)	<i>error</i>	
13:00:00	63	62,7	0,48%	85	85,2	0,23%	
13:30:00	70	71,1	1,55%	79	79,4	0,50%	
14:00:00	79	78,8	0,25%	75	75,4	0,53%	
14:30:00	85	85,1	0,12%	71	72	1,39%	
15:00:00	91	90,5	0,55%	66	67	1,49%	
15:30:00	100	101,1	1,09%	56	55,3	1,26%	
16:00:00	108	107,6	0,37%	50	50,8	1,57%	
Rata-rata <i>error</i>			0,63%	Rata-rata <i>error</i>			0,99%

Tabel 4 Hasil Pengujian Tanggal 15 Maret 2021

Waktu	Kecepatan Arus Laut			Ketinggian Air Laut		
	Alat (rpm)	Tachometer (rpm)	error	Alat (cm)	Meteran (cm)	error
14:00:00	89	89,3	0,34%	68	68	0,00%
14:30:00	92	92,4	0,43%	67	66	1,51%
15:00:00	94	93	1,08%	65	65,4	0,61%
15:30:00	98	99,3	1,31%	62	61	1,64%

16:00:00	103	102	0,98%	59	60	1,67%
16:30:00	119	120,1	0,91%	59	59,2	0,34%
17:00:00	135	134,2	0,60%	59	59	0,00%
Rata-rata <i>error</i>			0,80%	Rata-rata <i>error</i>		0,82%

Tabel 5 Hasil Pengujian Tanggal 21 Maret 2021

Waktu	Kecepatan Arus Laut			Ketinggian Air Laut		
	Alat (rpm)	<i>Tachometer</i> (rpm)	<i>error</i>	Alat (cm)	Meteran (cm)	<i>error</i>
13:00:00	72	73,1	1,50%	76	76,4	0,52%
13:30:00	75	74,8	0,27%	73	73,2	0,27%
14:00:00	79	78,2	1,02%	70	70	0,00%
14:30:00	85	85,3	0,35%	67	67,2	0,30%
15:00:00	93	93,4	0,43%	64	65	1,53%
15:30:00	104	102,9	1,07%	61	61	0,00%
16:00:00	116	115,4	0,52%	58	58,2	0,34%
Rata-rata <i>error</i>			0,74%	Rata-rata <i>error</i>		0,42%

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada saat pengujian sensor optocoupler FC-03 ini dilakukan dengan membandingkan nilai pembacaan sensor hasil pemograman dengan alat ukur tachometer dan didapatkan rata-rata persentase error 1,17 %.
2. Pengujian sensor ultrasonik HY-SRF05 dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan skala meteran 200 cm dan didapatkan rata-rata persentase error 1,01 %
3. Sedangkan pengujian alat monitoring aliran arus pasang surut air laut melakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan hasil pengukuran kecepatan arus sebesar 0,72% kesalahan alat dan akurasi 99.28% sedangkan pengukuran ketinggian air laut sebesar 0,74% kesalahan alat dan akurasi alat 99.26% yang didapat dari membandingkan alat monitoring dengan alat ukur tachometer dan meteran.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan P3KM yang telah memberikan bantuan dalam penelitian ini serta Yudhi selaku dosen pendamping. Terima kasih juga kepada pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan artikel ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Khoir and M. Mufidul, "Rancang Bangun Alat Monitoring Pasang Surut Air Laut Berbasis Internet of Thing (IoT)," Universitas Islam Sunan Ampel Surabaya, Surabaya, 2018.
- M. Lolong and J. Masinambow, "Penentuan Karakteristik dan Kinerja Hidro Oceanografi Pantai (Study Kasus Inobonto)," Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING, vol. 1, no. 2, pp. 128 - 129, Juli 2011.
- A. A. Prasetyo, A. Zakaria and M. Welly, "Analisa Kesalahan Pemodelan Data Pasang Surut Stasiun Tanjung Priok," JRSDD, vol. 4, no. 3, pp. 423-434, September 2016.
- T. A. Tanto, U. J. Wishu, G. Kusumah, W. S. Pranowo, S. Husrin, Ilham and A. Putra, "KARAKTERISTIK ARUS LAUT PERAIRAN TELUK BENOA – BALI," Jurnal Ilmiah Geomatika, vol. 23, no. 1, pp. 37 - 48, 2017.
- R. Pelayo, "Use LM393 IR Module as Motor Speed Sensor," TM MICROCONTROLLERS, November 2019. [Online]. Available: <https://www.teachmemicro.com/lm393-ir-module-motor-speed-sensor>. [Accessed 2 Februari 2021].
- I. Y. Lonteng, Gunawan and I. Rosita, "RANCANG BANGUN SIMULASI ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN ANTAR KENDARAAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO," JEECOM, vol. 2, no. 2, pp. 22 - 26, Oktober 2020.
- Azhari, M. I. Jumarang and A. Muid, "Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega328," POSITRON, vol. IV, no. 2, pp. 64 - 70, 2014.