

## **PROTOTYPE ALAT UKUR PASANG SURUT MENGUNAKAN SENSOR *INFRARED***

**Benni Surya Permana<sup>1</sup>, Eka Djunarsjah<sup>2</sup>, Luddy Andreas<sup>3</sup> Dikdik S Mulyadi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

<sup>2</sup>Dosen dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, ITB

<sup>3</sup>Peneliti dari Pusat Hidro-Oseanografi, TNI-AL

<sup>4</sup>Dosen Pengajar Prodi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

### **ABSTRAK**

Dalam kegiatan pengukuran kedalaman akan dipengaruhi pasang surut air. Pasang surut menyebabkan terjadinya kesalahan pada hasil pengukuran kedalaman. Untuk mendapatkan hasil pengukuran kedalaman yang benar, harus dilaksanakan koreksi terhadap hasil pengukuran kedalaman yang masih mengandung kesalahan-kesalahan akibat gerakan pasang surut. Koreksi dapat dilakukan apabila nilai dari pasang surut diketahui.

Pada tugas akhir ini, akan dibuat sebuah prototype alat yang dapat mengukur pasang surut air di suatu daerah saat pelaksanaan pengukuran kedalaman, alat yang dibuat menggunakan sensor infrared yang mampu mengukur hingga jarak 5 meter.

### **ABSTRACT**

In the depth measurement activities will be influenced tidal water. Tidal causes errors in depth measurement results. To obtain the correct depth measurement results, correction of depth measurements that still contain errors due to tidal movements should be performed. Corrections can be made if the value of the tides is known.

In this final project, a prototype tool will be able to measure the tidal water in an area during depth measurement, a device made using infrared sensors capable of measuring up to 5 meters distance.

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Pasang surut air (Pasut) merupakan faktor yang sangat penting dalam survey bathymetri. Karena pasang surut air laut dalam air memiliki nilai yang tidak selalu sama untuk setiap lokasi, setiap waktu, dan pada setiap kedalaman selalu berbeda. Sehingga langkah awal untuk melakukan pemetaan laut (*Marine*

*mapping*) adalah melakukan perhitungan pasang surut di wilayah perairan tersebut.

Penelitian Ilmiah ini ada keterkaitan yang erat dengan tugas-tugas survei yang dihadapi saat ini, dengan kemajuan dan perkembangan teknologi banyak peralatan yang digunakan untuk penelitian laut oleh instansi-instansi yang bergerak di bidang kelautan.

Banyak jenis peralatan yang digunakan untuk pasang surut pada saat pelaksanaan survei *Bathymetri*/pemeruman diantaranya: *Thalymedes, Luwes, TideMaster* adalah sebuah *instrument* yang digunakan untuk mengukur karakteristik air yang salah satunya pasang surut air. Pengumpulan data karakteristik air laut diperoleh menggunakan alat ukur pasut, alat pasut yang dipasang pada tempat yang ditentukan sesuai dengan kondisi perairan di area yang akan disurvei.

Berdasarkan data pasut yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam sistem yang digunakan untuk perekaman data pada alat *echosounder*. Langkah-langkah pengumpulan data pasut ini adalah untuk mendapatkan nilai surutan, sehingga akan dihasilkan nilai kedalaman. Proses perhitungan pasut menggunakan *metode Admiralty*. Berdasarkan metode perhitungan tersebut, akan diperoleh nilai surutan yang akan digunakan sebagai input data hasil perekaman alat *echosounder*.

### Batasan Masalah

Batasan dalam penulisan tugas akhir ini adalah

- a. proses perakitan alat yang akan dibuat
- b. pengambilan data pasut dengan menggunakan alat pengukur pasut yang dibuat.
- c. serta melakukan perbandingan data pola pasut dari alat ukur manual (palem) dan perbandingan dengan pola pasut dari alat otomatis yang sudah ada.

### Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penulisan tugas akhir ini untuk membuat *prototype* alat ukur pasut menggunakan *sensor infrared*.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah membuat *prototype* alat ukur pasut menggunakan *sensor infrared* berbasis *microcontroller arduino*.

### Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini mengurangi ketergantungan pada alat dari luar negeri

dalam kegiatan survei berikutnya untuk mendapatkan nilai dan pola pasut menggunakan alat produk sendiri/dalam negeri yang efisien dan mudah dioperasikan.

### Metode Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian pengembangan yaitu menghasilkan suatu produk berupa alat ukur pasut *Infrared* yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan organisasi, masyarakat atau komunitas surveyor dan pengguna data pasut.

## LANDASAN TEORI

### Pasang Surut

Fenomena pasang surut laut diartikan sebagai fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh pengaruh dari kombinasi gaya gravitasi terutama matahari dan bulan serta gaya centrifugal dari benda-benda astronomis bumi. Pengaruh gravitasi benda angkasa lain (selain bulan dan matahari) dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil.

Pengaruh benda angkasa lainnya diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya terkecil. Untuk mengetahui pasut idealnya dilakukan pengukuran pasut selama 18,6 tahun.



Gambar 1 Faktor Penyebab Pasang Surut

## Purwarupa (*Prototype*)

Purwarupa(*prototype*) atau arketipe adalah bentuk awal (contoh) atau standar ukuran dari sebuah entitas. Dalam bidang desain, sebuah *prototype* dibuat sebelum dikembangkan atau justru dibuat khusus untuk pengembangan sebelum dibuat dalam skala sebenarnya atau sebelum diproduksi secara massal.

Bentuk fisik pertama dari satu objek yang direncanakan dibuat dalam satu proses produksi, mewakili bentuk dan dimensi dari objek yang diwakilinya dan digunakan untuk objek penelitian dan pengembangan lebih lanjut.

## Sensor Infrared

*Infra red (IR) detektor* atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (*infra red*). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai *IR Detector Photomodules*. *IR Detector Photomodules* merupakan sebuah *chip* detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat. Bentuk dan Konfigurasi Pin *IR Detector Photomodules TSOP*

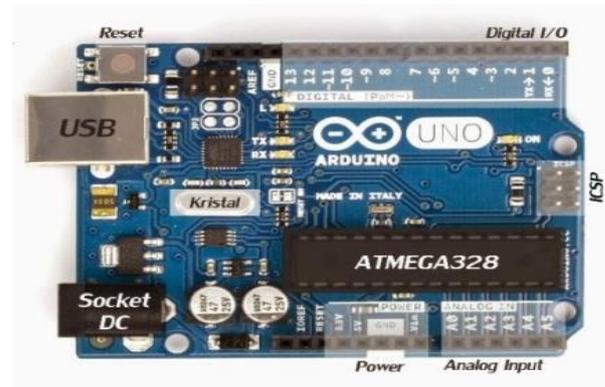


Gambar 2. Sensor Infrared

## Mikrokontrol Arduino

*Arduino* adalah sebuah *platform open source* (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika. *Arduino* terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik (sering disebut juga dengan mikrokontroler) dan sebuah perangkat lunak atau *IDE (Integrated Development Environment)* yang berjalan pada komputer.

Perangkat lunak ini sering disebut *Arduino IDE* yang digunakan untuk menulis dan *meng-upload* kode dari komputer ke papan fisik (*hardware*) *Arduino*. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *Arduino* karena mudah dipelajari.

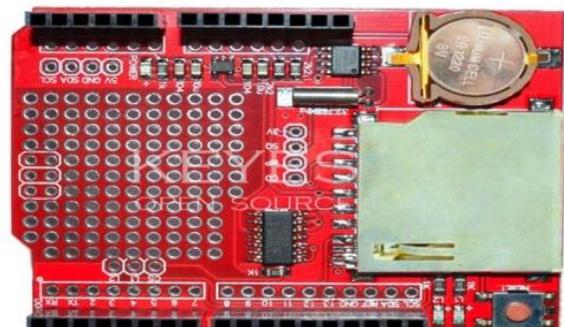


Gambar 3. Mikrokontrol Arduino

## Data Logger (Perekam Data)

*Logging data* (data logging) adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Sensor digunakan untuk mengkonversi besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur secara otomatis dan akhirnya dikirimkan ke komputer atau *mikroprosesor* untuk pengolahan. Berbagai macam sensor sekarang tersedia.

*Data logger* (perekam data) adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen didalamnya maupun eksternal sensor dan instrumen. Atau secara singkat *data logger* adalah alat untuk melakukan *data logging*.



Gambar 4. Data Logger-RTC (Real Time Clock)-Module Micro SD

## Power Supply

Pengertian *Power Supply* adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. *Power supply* biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya, adapun sumber tenaga yang akan digunakan adalah accu motor yang memiliki tegangan 12V-3,5A.



Gambar 5. *Power Supply*

## LCD Keypad Shield

*LCD Keypad Shield* adalah modul *Display LCD 16 x 2* dan *keypad (4 buah tact switch + 1 tact switch reset)* berbentuk *shield* sehingga mudah dipasang diatas *Arduino* anda. *Shield* ini mendukung *Arduino Uno, Mega, Leonardo*, dan sejenisnya. Dengan penambahan *shield* ini, *Arduino* akan memiliki fitur *display* dan *push button* untuk interaksi dengan *user*.

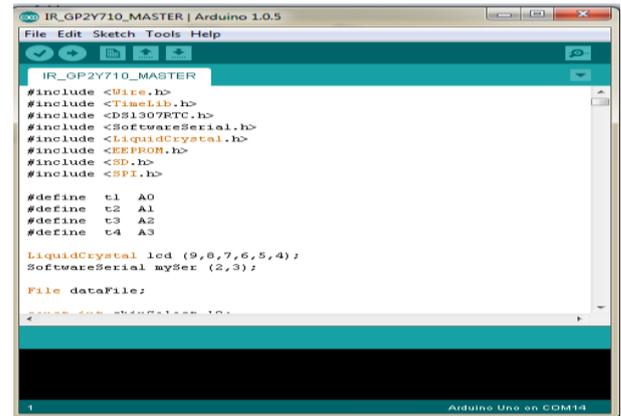


Gambar 6. *LCD Keypad Shield*

## Software Arduino IDE(Integrated Development Environment)

Perangkat lunak *Arduino IDE* yang digunakan untuk menulis dan *meng-upload* kode dari

komputer ke papan fisik (*hardware*)*Arduino*. Adapun *software* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Arduino1.0.5*.

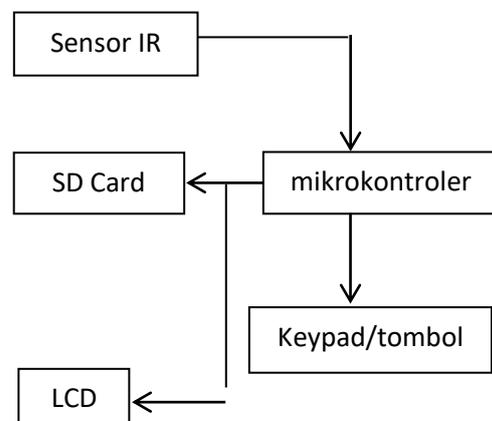


Gambar 7. *Software Arduino 1.0.5*

## Proses Kerja Singkat Alat

Data pembacaan sensor GP2Y0A710K0F dikirim pada bagian master menggunakan komunikasi serial RS485. Data hasil pembacaan akan dijumlahkan dengan data jarak awal yang telah disetting, kemudian nilai total dari keduanya akan ditampilkan pada *LCD*.

Rentang waktu pengukuran adalah mulai 5 menit sampai 60 menit dengan kelipatan 5 menit. Setiap selesai pembacaan nilai pengukuran akan ditulis pada memory *SD Card* bersama tanggal dan waktu saat pembacaan tersebut.



Gambar 8. *Proses Kerja*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Alat Ukur Pasut Menggunakan Sensor Infrared

Alat ukur pasut yang telah dibuat menggunakan sensor infrared terlihat pada gambar 4.1. Data pasut yang diukur selain disimpan pada SD card yang terdapat pada alat, juga dapat dilihat langsung pada komputer/laptop dengan menggunakan port serial RS-323.



Gambar 9 Prototype Alat Ukur Pasut Infrared

Aplikasi ini adalah sebuah aplikasi untuk mengukur ketinggian air pada saat terjadinya pasang surut air laut. Ketinggian air akan diukur menggunakan Infra Merah dan kemudian data akan disimpan pada sebuah memory. Alat ini terbagi menjadi 2(dua) bagian, yaitu Master dan Slave. Slave adalah bagian yang berfungsi untuk melakukan pembacaan ketinggian air dengan menggunakan sensor infra merah. Sedangkan master adalah bagian yang berfungsi untuk menerima data ketinggian air dan menyimpan data tersebut pada memori. Bagian ini juga berfungsi untuk melakukan pengaturan waktu pembacaan dan menampilkan data ketinggian air pada LCD display.

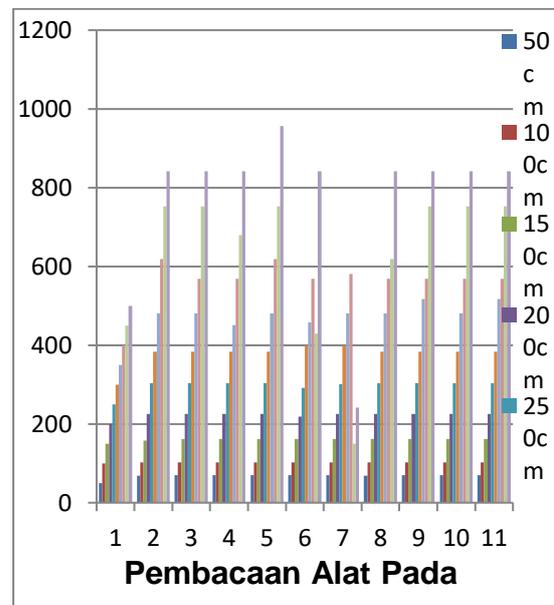
### Pengujian Prototype alat

Pengujian terhadap *prototype* alat ukur pasang surut yang telah dibuat, dengan alat ukur manual (meteran) terlihat pada gambar 4.11 didapatkan hasil-hasil sebagai berikut:



Gambar 10 Pengujian terhadap *prototype*

Grafik1 Pembacaan alat pada jarak tertentu



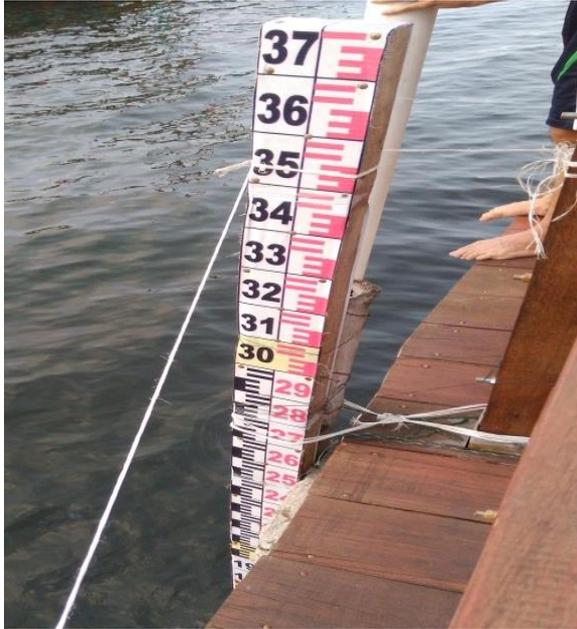
Dari tabel hasil bacaan alat diatas maka dapat kita ketahui hasil dari pembacaan alat masih belum sempurna dikarenakan pengaruh dari pancaran infrared yang tidak fokus pada jarak ajuh mengakibatkan semakin jauh jarak yang di ukur maka noisnya akan semakin besar.

Adapun hasil nilai ukuran yang terlihat baik pada jarak 1 meter dimana nilai dari pengukuran stabil dan memiliki selisih yang tidak terlalu besar.

### Pengambilan data

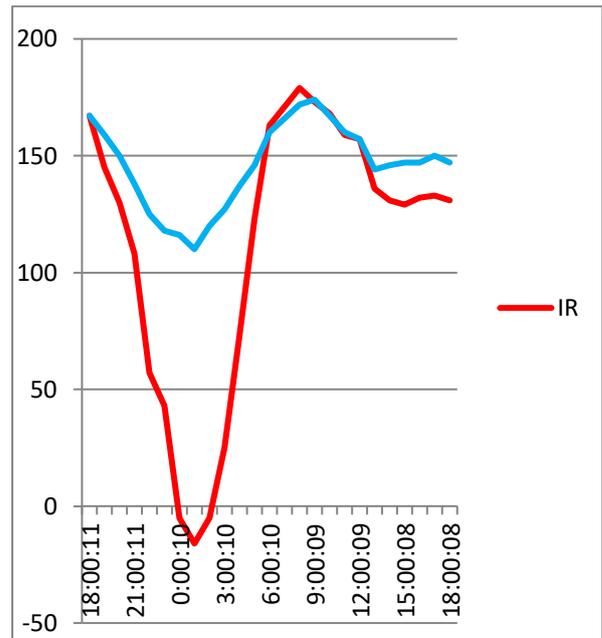
Pengambilan data dilakukan di perairan Ancol Teluk Jakarta selama 24 jam dengan alat

pembandingan sebuah palem dimana pada alat perekaman data diambil per 5 menit, sedangkan untuk palem data di ambil per 1 jam didapat data sebagai berikut :



Gambar 11 Pengambilan Data

Data yang dihasilkan oleh prototype dan palem per 1 jam



Grafik 2 Data Prototype dan Palem

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pembuatan prototype diatas dapat kita simpulkan sebagai berikut :

- Alat yang dibuat dapat beroperasi dengan baik, yaitu dapat mengambil dan menyimpan data.
- Data yang telah diperoleh alat kurang bagus akibat terpengaruh oleh faktor-faktor lain, misalnya pancaran sinar infrared yang kurang presisi/fokus, bahan reflector sehingga pembacaan alat belum optimal.
- Perlu tambahan amplifiyer untuk penguat tegangan infrared dan tambahan program yang digunakan, seperti program setting untuk merubah waktu.
- Sensor Infrared yang digunakan baru dapat digunakan pada daerah yang memiliki tunggang air kurang dari 5 meter dengan hasil data yang belum sempurna.

## Saran

Hasil uji coba dan pengambilan data dari prototype dapat disarankan sebagai berikut :

- a. Dilaksanakan pengembangan prototype alat ukur pasut menggunakan sensor infrared berbasis microcontroller arduino.
- b. Type sensor infrared yang digunakan dapat diganti dengan sensor jenis lain misalnya menggunakan sensor laser yang memiliki pancaran sinar yang lebih jauh dan pancaran sinarnya lebih presisi/fokus sehingga dapat digunakan didaerah yang memiliki tunggang air lebih dari 5 meter dengan hasil data yang lebih baik.
- c. Alat yang dibuat agar dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.

## Daftar Pustaka

- <https://id.wikipedia.org/wiki/Purwarupa>
- <http://antosusilo.blog.uns.ac.id/2009/09/07/sistem-sensor-infra-merah/>
- <https://rayendente.wordpress.com/2015/03/26/sensor-inframerah/>
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Inframerah>
- <http://www.kelasrobot.com/2015/02/ke-nalan-sama-arduino-uno-yuk.html>
- <http://sonoku.com/data-logger-bagian-1/>
- <http://ferballcompany.blogspot.co.id/2012/04/apa-itu-satu-rtc.html>
- <http://komponenelektronika.biz/pengertian-power-supply.html>
- <http://www.pelajaranku.net/2016/03/pengertian-dan-penyebab-proses-terjadinya-pasang-surut-air-laut.html>
- <http://agfi.staff.ugm.ac.id/blog/index.php/2011/10/lcd-2x16-karakter-dan-arduino/>
- *M.S. Wibisono, 2011, Pengatur Ilmu Kelautan Edisi 2, ISBN 978-979-456-415-8*
- Peta Perairan Teluk Jakarta Pushidros (Peta Laut No 86A versi 2015).
- [sir.stikom.edu/453/6/Bab%20III.pdf](http://sir.stikom.edu/453/6/Bab%20III.pdf)