BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi merupakan penggerak perekonomian masyarakat dan bangsa Indonesia. Aktivitas seperti transportasi di Indonesia yang terdiri dari berbagai transportasi yaitu laut, darat dan udara semakin meningkat. Hal ini merupakan dampak dari aktivitas perekonomian dan aktifitas sosial budaya masyarakat. Luas Indonesia terbentang sepanjang 3977 mil antara samudra Hindia dan samudara Pasifik, dari luas lautan tersebut 75% adalah lautan dan 25% daratan. Ada dua musim angin yang sangat mempengaruhi alur pelayaran yaitu angin utara dan angin selatan, pada saat angin utara dan angin selatan gelombang di kawasan perairan Tanjungberakit cukup besar. Tinggi gelombang di pengaruhi oleh faktor musim angin dimana angin yang besar cenderung berpontesi menghasilkan gelombang besar, yang dapat menggangu keselamatan pelayaran. Tinggi gelombang perlu diketahui untuk keperluan pelayaran demi keselamatan penumpang dan kelancaran pelayaran. Informasi ini sangat bermanfaat bagi nelayan tetapi tidak semua nelayan mendapatkan informasi tersebut, jauhnya pusat informasi tentang cuaca atau keadaan laut membuat para nelayan sulit untuk mendapatkan infomasi yang dibutuhkan.

Kelemahan lainnya adalah BMKG sebagai sumber informasi yang diharapkan tersebut, tidak memiliki data yang akurat karena keterbatasan alat yang di miliki. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka peneliti ingin merancang suatu perangkat yang dapat me-monitoring tinggi gelombang dan kecepatan gelombang air laut di perairan dengan memanfaatkan sensor dan Mikrokontroler sebagai alat yang dapat mengolah dan membaca data untuk ditampilkan dilayar LCD. Agar mempermudah pemantauan tinggi gelombang dan kecepatan gelombang air laut untuk keselamatan transportasi laut dan nelayan sekitar.

B. Rumusan Masalah

Rumusan pada penelitian ini adalah Bagaimana merancang suatu perangkat monitoring tinggi gelombang Laut, kecepatan gelombang laut dan arah mata angin.

C. Batasan Masalah

1. Rancangan perangkat menggunakan sensor PING yang mendeteksi suatu objek dengan jarak berkisar 3 cm hingga 3 m.
2. Rancangan perangkat menggunakan sensor optocoupler yang mengeluarkan output logika high dan low.
3. Perangkat monitoring yang digunakan adalah Liquid Crystal Display 16 x 2, LED indikator, dan buzzer.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Sebagai syarat kelulusan program strata 1 pada Universitas Muhammadiyah fakultas Teknik informatika
2. Menerapkan ilmu yang didapat selama perkuliahan ke dalam aplikasi yang bermanfaat.
3. Merancang suatu perangkat yang dapat memonitoring tinggi dan kecepatan gelombang air laut.
4. Merancang suatu perangkat yang efisien dan efektif dalam me-monitoring tinggi gelombang laut, kecepatan gelombang air laut dan arah mata angin bagi tranportasi laut, masyarakat umum dan nelayan sekitar.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pembuatan sistem ini yaitu :

1. Tersedianya informasi tentang tinggi dan kecepatan gelombang air laut yang dapat dimanfaatkan oleh Nelayan Sekitar dan kapal kapal yang melintas disekitar perairan tersebut.
2. Sebagai sumber referensi informasi bagi nelayan sekitar, masyarakat atau adanya pihak terkait lainnya dalam mengambil keputusan atau pilihan dalam pelayaran atau keperluan lain yang terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

`Pada bab ini menjelaskan tentang kajian terdahulu, landasan teori teori yang dapat mendukung dalam penulisan skripsi ini. Adapun Peneletian yang sudah dilakukan sebagai berikut:

Tegar bhakti prihataro, riski charli wijaya kusni (2010), Merancang sebuah alat pendeteksi tinggi permukaan air secara otomatis pada bak penampungan air mengunakan mikrokontroler Sebagai Pengolah data, sensor ultrasonic sebagai sensor untuk membaca ketinggian air pada bak penampungan dan LCD sebagai penampil informasi.

Ulfah Mediaty Arief (2011), merancang pengukuran level ketinggian dan volume air dengan menggunakan Mikrokontroler ATMega16 sebagai pengontrol sistem dan menggunakan sensor PING sebagai sensor untuk pembacaan ketinggian dan volume air.

Yudistiro Ardi Nugroho (2011), Melakukan sebuah Penerapan Sensor Optocoupler Pada Alat Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega8535. Perancangan sistem pengukuran kecepatan angin menggunakan bahasa pemrograman yaitu bahasa *Assembly*. Penggunaan bahasa *Assembly* sebagai pengatur lalu-lintas data ke Mikrokontroller, data yang diterima kemudian diolah untuk ditampilkan pada modul LCD (Liquid Crystal Display) sebagai hasil pengukuran kecepatan angin. Angin yang menerpa anemometer cup

menggerakkan baling-baling dan memutar piringan pengkode data (*encoder*) 16 *hole*. Sensor mendeteksi jumlah *hole* yang melewati sensor pada piringan, setiap putaran tiap detik. Data kecepatan yang ditampilkan pada LCD merupakan data perubahan kecepatan angin tiap detik, sehingga perubahan kecepatan angin dapat diamati setiap detik dengan tepat. Data yang terekam pada Mikrokontoler diteruskan menuju modul LCD, yang sebelumnya telah diolah didalam Mikrokontroler. Hasil pengukuran kecepatan angin ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display).

A. Konsep Dasar Sistem

1. Pengertian Sistem

Terdapat dua kelompok didalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan komponen atau elemennya. Pendekatan sistem yang menekankan pada prosedur, mendefenisikan bahwa sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Pendekatan sistem yang menekankan pada elemen atau komponennya mendefinisikan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. (Jogiyanto HM, 2005).

2. Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat – sifat yang tertentu yaitu :

a) Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi atau saling bekerjasama untuk membentuk suatu kesatuan. Komponen – komponen sistem atau elemen – elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian – bagian dari sistem.

b) Batas Sistem

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.

c) Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem yang bersifat menguntungkan dan juga dapat bersifat merugikan sistem tersebut.

d) Penghubung Sistem

Penghubung sistem merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya. Keluaran

(output) dari satu subsistem akan menjadi masukan (input) untuk subsistem yang lainnya dengan melalui penghubung.

e) Masukan Sistem

Masukan (input) adalah energi yang dimasukkan kedalam sistem, dapat berupa masukan perawatan (Maintenance Input) dan masukan sinyal (Signal Input).

f) Keluaran Sistem

Keluaran (output) adalah hasil dari energi yang diolah dan di klasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem.

g) Pengolah Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

h) Sasaran Sistem

Suatu sistem mempunyai tujuan atau sasaran, sasaran dari sistem sangat menentukan masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem

B. Pengertian Deteksi & Pendeteksi

Berdasarkan kamus Bahasa Indonesia, usaha menemukan dan menentukan keberadaan, anggapan atau kenyataan. Sedangkan pendeteksi adalah proses atau cara pelacakan suatu objek.

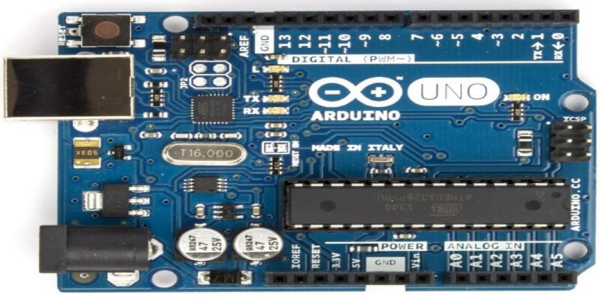
C. Identifikasi

Identifikasi adalah proses pengenalan, menempatkan objek atau individu dalam suatu kelas sesuai dengan karakteristik tertentu. (Uttoro : 2008). Identifikasi adalah penentuan atau penetapan identitas seseorang atau benda (Poerwadarminto : 1976). Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa identifikasi adalah penempatan atau penentu identitas seseorang atau benda pada saat tertentu.

D. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 out) untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery.

Uno berbeda dari semua board mikrokontrol diawal-awal yang tidak menggunakan chip khusus driver FTDI USB-to-serial. Sebagai penggantinya penerapan USB-to-serial adalah ATmega16U2 versi R2 (versi sebelumnya ATmega8U2). Versi Arduino Uno Rev.2 dilengkapi resistor ke 8U2 ke garis ground yang lebih mudah diberikan ke mode DFU.



Gambar 2 .1 Arduino

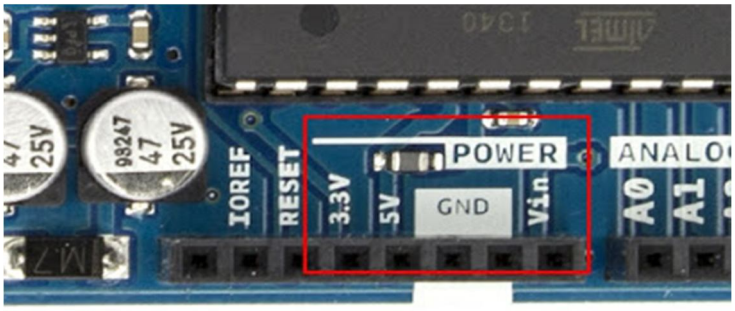
Bahasa "UNO" berasal dari bahasa Italia yang artinya SATU, ditandai dengan peluncuran pertama Arduino 1.0, Uno pada versi 1.0 sebagai referensi untuk Arduino yang selanjutnya, seri Uno versi terbaru dilengkapi USB.

Tabel 2.1 *Spesifikasi Arduino Uno*

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA

DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Arduino Uno dapat disupply langsung ke USB atau power supply tambahan yang pilihan power secara otomatis berfungsi tanpa saklar. Kabel external (non-USB) seperti menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor plug ukuran 2.1 mm polaritas positif di tengah ke jack power di board. Jika menggunakan baterai dapat disematkan pada pin GND dan Vin di bagian Power konektor.



Gambar 2.2 Letak Power (Suplay Daya) Aduino

Papan Arduino ini dapat disupplai tegangan kerja antara 6 sampai 20 volt, jika catu daya di bawah tegangan standart 5V board akan tidak stabil, jika dipaksakan ke tegangan regulator 12 Volt mungkin board arduino cepat panas (overheat) dan merusak board. Sangat direkomendasikan tegangannya 7-12 volt.

Penjelasan Power PIN:

- **VIN -** Input voltase board saat anda menggunakan sumber catu daya luar (adaptor USB 5 Volt atau adaptor yang lainnya 7-12 volt), Anda bisa menghubungkannya dengan pin VIN ini atau langsung ke jack power 5V. DC power jack (7-12V), Kabel konektor USB (5V) atau catu daya lainnya (7-12V). Menghubungkan secara langsung power supply luar (7-12V) ke pin 5V atau pin 3.3V dapat merusak rangkaian Arduino ini.

- **3V3 -** Pin tegangan 3.3 volt catu daya umum langsung ke board. Maksimal arus yang diperbolehkan adalah 50 mA.

- **GND -** Pin Ground.

- **IOREF -** Pin ini penyedia referensi tengangan agar mikrokontrol beroperasi dengan baik. Memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan pada output untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.

Memory

ATmega328 memiliki memory 32 KB (dengan 0.5 KB digunakan sebagai bootloader). Memori 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM(yang dapat baca tulis dengan libar iEEPROM).

Input and Output

Masing-masing dari 14 pin UNO dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead() yang menggunakan tegangan operasi 5 volt. Tiap pin dapat menerima arus maksimal hingga 40mA dan resistor internal pull-up antara 20-50kohm, beberapa pin memiliki fungsi kekhususan antara lain:

- Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Sebagai penerima (RX) dan pemancar (TX) TTL serial data. Pin ini terkoneksi untuk pin korespondensi chip ATmega8U2 USB-toTTL Serial.

- External Interrupts: 2 dan 3. Pin ini berfungsi sebagai konfigurasi trigger saat interupsi value low, naik, dan tepi, atau nilai value yang berubah-ubah.

- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Melayani output 8-bit PWM dengan fungsi analogWrite().
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin yang support komunikasi SPI menggunakan SPI library.
- LED: 13. Terdapat LED indikator bawaan (built-in) dihubungkan ke digital pin 13, ketika nilai value HIGH led akan ON, saat value LOW led akan OFF.
- Uno memiliki 6 analog input tertulis di label A0 hingga A5, masing-masingnya memberikan 10 bit resolusi (1024). Secara asal input analog tersebut terukur dari 0 (ground) sampai 5 volt, itupun memungkinkan perubahan teratas dari jarak yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi analog Reference().

Sebagai tambahan, beberapa pin ini juga memeliki kekhususan fungsi antara lain:

- - **TWI:** pin A4 atau pin SDA dan and A5 atau pin SCL. Support TWI communication menggunakan Wire library. Inilah pin sepasang lainnya di board UNO:

  - **AREF.** Tegangan referensi untuk input analog. digunakan fungsi analog Reference().

- **Reset**. Meneka jalur LOW untuk mereset mikrokontroler, terdapat tambahan tombol reset untuk melindungi salah satu blok.

Communication

Arduino Uno memiliki fasilitas nomer untuk komunikasi dengan komputer atau hardware Arduino lainya, atau dengan mikrokontroler. Pada ATmega328 menerjemahkan serial komunikasi UART TTL (5V) pada pin 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 serial komunikasinya dengan USB dan port virtual pada software di komputer. Perangkat lunak (firmware) 16U2 menggunakan driver standart USB COM dan tidak membutuhkan driver luar lainnya. Bagaimanapun pada OS Windows file ekstensi .ini sangat diperlukan. Software Arduino bawaan telah menyertakan serial monitor yang sangat mudah membaca dan mengirim data dari dan ke Arduino.

LED indikator TX dan RX akan kedip ketika data telah terkirim via koneksi USB-to-serial dengan USB pada komputer (tetapi tidak pada serial com di pin 0 dan pin 1).Software Serial library membolehkan banyak pin serial communication pada Uno. ATmega328 juga support I2C (TWI) dan SPI communication. Software Arduino terbenam di dalamnya Wire library untuk memudahkan penggunaan bus I2C.

Microcontroller ATmega328 pada Arduino Uno dapat *preburned* dengan bootloader yang dapat anda upload kode baru tanpa menggunakan programmer perangkat lainnya. Komunikasi menggunakan

protokol original STK500. Anda dapat pula langsung bootloader dan program pada microcontroller melalui ICSP (In-Circuit Serial Programming) menggunakan Arduino ISP atau yang semisalnya.

Pada ATmega16U2 (atau 8U2 di rev1 dan rev2 board) dapat melihat firmware source code. Pada ATmega16U2/8U2 load-nya dengan DFU bootloader, yang dapat diaktifkan di antaranya:

On Rev1 boards:

menyambung jumper solder di balik board dan kemudian mereset 8U2.

On Rev2 or later boards:

Resistor suntikan pada 8U2/16U2 HWB ke jalur ground, hal ini dapat membuat mudah masuk ke mode DFU.

Automatic (Software) Reset

Agak dibutuhkan tekan tombol reset sebelum upload, sebab Arduino Uno dirancang reset dulu oleh software ketika terhubung dengan komputer. Satu komponen jalur kontrol aliran (DTR) dari ATmega8U2/ 16U2 yang terhubung di reset seperti halnya ATmega328 dengan 100 nanofarad kapasitor. Software upload kode ini dapat meng-upload secara mudah tanpa kehilangan waktu lama saat di tekan start uploadnya.

USB Overcurrent Protection

Arduino Uno memiliki fungsi resettable polyfuse untuk memproteksi dari port USB komputer akibat hubung singkat atau kelebihan arus. Jika arus yang melebihi 500mA dari port USB maka fuse secara otomatis putus koneksi hingga short atau overload dilepaskan dari board ini.

Karakteristik Fisik

Panjang PCB Uno 2.7 dan lebar maksimal 2.1 inchi dengan konektor USB dan power jack diluar hitungan. Lengkap dengan empat lubang skrup di setiap pojok untuk dipasang. Catatan, jarak antara tiap pin 7 dan 8.

E. Pengertian Bahasa C

Bahasa Pemrograman C diciptakan dan dikembangkan oleh Brian Kernighan dan Denis Ritchie di Bell Research Labs. Bahasa Pemrograman C secara khusus diciptakan dengan tujuan agar para programmer (orang yang membuat program komputer) dapat mengakses seluruh internal register. I/O slots dan absolute address dari sebuah komputer. Pada awal tahun 1960-an, sistem operasi komputer mulai menjadi jauh lebih kompleks dari sebelumnya karena adanya pengenalan multi terminal dan kemampuan multi prosessor. Pada saat itu, sistem operasi diciptakan dengan menggunakan bahasa assembly (bahasa pemrograman tingkat rendah). Di mana banyak pengembang yang

menyadari bahwa suatu sistem operasi dapat dikembangkan lebih lagi, tidak cukup hanya dengan menggunakan bahasa assembly. Inilah asal mula Bahasa C yang diimplementasikan pada Digital Equipment Corporation PDP-7. Pada perkembangan selanjutnya Bahasa Pemrograman C digunakan untuk mengimplementasikan Sistem Operasi Unix.

Bahasa C atau C++ adalah suatu bahasa pemrograman. Bahasa C termasuk sebagai bahasa pemrograman tingkat menengah, maksudnya bahasa C bisa dipelajari dengan lebih mudah karena mudah dimengerti tetapi mempunyai kemampuan yang tinggi. Bahasa C bisa digunakan untuk merekayasa program untuk segala kebutuhan, baik untuk aplikasi bisnis, matematis atau bahkan game.

Bahasa Pemrograman C telah mengalami banyak evolusi sejak awal diciptakanya hingga saat ini. Saat ini, banyak Bahasa Pemrograman yang merupakan turunan/varian/keluarga dari Bahasa C seperti : C ++, Java Script, PHP, Java, perl dan lain sebagainya. Bisa juga dibilang bahasa C adalah induk dari bahasa pemrograman saat ini.

Beberapa kelebihan dari bahasa C adalah sebagai berikut : Banyak memiliki operator untuk mengolah/memanipulasi data. Bahasa C termasuk sebagai bahasa yang terstruktur sehingga program dapat lebih mudah dipahami atau dikembangkan. Bahasa C lebih mudah dimengerti karena lebih mirip kepada bahasa manusia. Mengenal data pointer. Bahasa C

tersedia hampir di semua jenis komputer. Kode bahasa C sifatnya adalah portable dan fleksibel untuk semua jenis komputer. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata - kata kunci, hanya terdapat 32 kata kunci. Proses executable program bahasa C lebih cepat. Dukungan pustaka yang banyak C adalah bahasa yang terstruktur Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah.

Sedangkan kelemahan dari bahasa C adalah : Banyaknya operator atau cara penulisan program kadang menimbulkan kebingungan para pemakainya.

F. Konsep Kecepatan, Tinggi Gelombang Air Laut dan arah mata angin

Gelombang Laut Pada hakekatnya fenomena gelombang laut menggambarkan transmisi dari energi dan momentum. Gelombang laut selalu menimbulkan sebuah ayunan air yang bergerak tanpa hentihentinya pada lapisan permukaan laut dan jarang dalam keadaan sama sekali diam. Hembusan angin sepoi-sepoi pada cuaca yang tenang sekalipun sudah cukup untuk dapat menimbulkan riak gelombang. Gelombang laut pada umumnya timbul oleh pengaruh angin. (M. Furqon Azis, 2006)



Gambar 2.3 Bentuk Gelombang Laut (M. Furqon Azis, 2006)

Pengetahuan akan gelombang sangat penting dalam perencanaan Pelayaran dan bangunan-bangunan perlindungan pantai. Tergantung dari kegunaan pelabuhan, tinggi gelombang air laut sebesar 0,8 m tidak berarti bagi kapal sebesar 100.000 – 300.000 DWT. Namun gelombang tersebut sudah cukup mengganggu kapal sebesar 3.000 DWT untuk melakukan bongkar muat (Febriansyah, 2012).

Deskripsi tentang sebuah gelombang hingga kini masih belum jelas dan akurat, oleh karena permukaan laut merupakan suatu bidang yang kompleks dengan pola yang selalu berubah dan tidak stabil (Garrison, 1993). yang terdapat pada halaman posting blog “http://jun13oseanografidanilmukelautan.blogspot.co.id/2011/01/gelombang-laut.html ”Gelombang merupakan fenomena alam penaikan dan penurunan air secara periodik dan dapat dijumpai di semua tempat di seluruh dunia. Gross (1993) mendefenisikan gelombang sebagai gangguan yang terjadi di permukaan air. Sedangkan Sverdrup *at al,* (1946) mendefenisikan gelombang sebagai sesuatu yang terjadi secara periodik terutama gelombang yang disebabkan oleh adanya peristiwa pasang surut.

Massa air permukaan selalu dalam keadaan bergerak, gerakan ini terutama ditimbulkan oleh kekuatan angin yang bertiup melintasi permukaan air dan menghasilkan energi gelombang dan arus. Bentuk gelombang yang dihasilkan cenderung tidak menentu dan tergantung

pada beberapa sifat gelombang, periode dan tinggi dimana gelombang dibentuk, gelombang jenis ini disebut *"Sea".* Rambatan gelombang ini dapat menempuh jarak ribuan kilometer sebelum mencapai suatu pantai, jenis gelombang ini disebut *"Swell".*

Gelombang mempunyai ukuran yang bervariasi mulai dari riak dengan ketinggian beberapa centimeter sampai pada gelombang badai yang dapat mencapai ketinggian 30 m. Selain oleh angin, gelombang dapat juga ditimbulkan oleh adanya gempa bumi, letusan gunung berapi, dan longsor bawah air yang menimbulkan gelombang yang bersifat merusak (Tsunami) serta oleh daya tarik bulan dan bumi yang menghasilkan gelombang tetap yang dikenal sebagai gelombang pasang surut.

Sebuah gelombang tertdiri dari beberapa bagian antara lain:

a. Puncak gelombang *(Crest)* adalah titik tertinggi dari sebuah gelombang.
b. Lembah gelombang *(Trough)* adalah titik terendah gelombang, diantara dua puncak gelombang.
c. Panjang gelombang *(Wave length)* adalah jarak mendatar antara dua puncak gelombang atau antara dua lembah gelombang.
d. Tinggi gelombang *(Wave height)* adalah jarak tegak antara puncak dan lembah gelombang.
e. Priode gelombang *(Wave period)* adalah waktu yang diperlukan oleh dua puncak gelombang yang berurutan untuk melalui satu titik.

Menurut Nontji (1987) antara panjang dan tinggi gelombang tidak ada satu hubungan yang pasti akan tetapi gelombang mempunyai jarak antar dua puncak gelombang yang makin jauh akan mempunyai kemungkinan mencapai gelombang yang semakin tinggi. Pond and Pickard (1983) mengklasifikasikan gelombang berdasarkan periodenya, seperti yang disajikan pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 2.2. Klasifikasi gelombang berdasarkan periode

Periode	Panjang Gelombang	Jenis Gelombang
0 – 0,2 Detik 0,2 – 0,9 Detik	Beberapa centimeter Mencapai 130 meter	Riak (*Riplles)* Gelombang angin
0,9 -15 Detik	Beberapa ratus meter	Gelombang besar (*Swell)*
15 – 30 Detik 0,5 menit – 1 jam	Ribuan meter Ribuan kilometer	Long Swell Gelombang dengan periode yang panjang (termasuk Tsunami)
5, 12, 25 jam	Beberapa kilometer	Pasang surut

Bhat (1978), Garisson (1993), dan Gross (1993) mengemukakan bahwa ada 4 bentuk besaran yang berkaitan dengan gelombang. Yakni :

a) Amplitudo gelombang (A) adalah jarak antara puncak gelombang dengan permukaan rata-rata air.

b) Frekuensi gelombang (f) adalah sejumlah besar gelombang yang melintasi suatu titik dalam suatu waktu tertentu (biasanya didefenisikan dalam satuan detik).

c) Kecepatan gelombang (C) adalah jarak yang ditempuh gelombang dalam satu satuan waktu tertentu.

d) Kemiringan gelombang (H/L) adalah perbandingan antara tinggi gelombang dengan panjang gelombang.

a. Faktor-faktor Pembentuk Gelombang dan Jenis-jenis Gelombang

Secara umum gelombang yang terjadi di laut dapat terbentuk dari beberapa faktor pnyebab seperti : angin, pasang surut, badai laut, dan seiche.

1. Gelombang yang disebabkan oleh angin

Angin yang bertiup di atas permukaan laut merupakan pembangkit utama gelombang. Bentuk gelombang yang dihasilkan cenderung tidak menentu dan bergantung pada beberapa sifat gelombang periode dan tinggi dimana gelombang dibentuk. Gelombang seperti ini disebut *Sea*. Bentuk gelombang lain yang disebabkan oleh angin adalah gelombang yang bergerak dengan jarak yang sangat jauh sehingga semakin jauh meninggalkan daerah pembangkitnya gelombang ini tidak lagi dipengaruhi oleh angin. Gelombang ini akan lebih teratur dan jarak yang ditempuh selama pergerakannya dapat mencapai ribuan mil. Jenis gelombang ini disebut *Swell*.

Tinggi gelombang rata-rata yang dihasilkan oleh angin merupakan fungsi dari kecepatan angin, waktu dimana angin bertiup, dan jarak dimana angin bertiup tanpa rintangan.Umumnya semakin kencang angin bertiup semakin besar gelombang yang terbentuk dan pergerakan gelombang mempunyai kecepatan yang tinggi sesuai dengan panjang gelombang yang besar. Gelombang yang terbentuk dengan cara ini umumnya mempunyai puncak yang kurang curam jika dibandingkan dengan tipe gelombang yang dibangkitkan dengan angin yang berkecepan kecil atau lemah. Saat angin mulai bertiup, tinggi gelombang, kecepatan, panjang gelombang seluruhnya cenderung berkembang dan meningkat sesuai dengan meningkatnya waktu peniupan berlangsung (Hutabarat dan Evans, 1984).

Jarak tanpa rintangan dimana angin bertiup merupakan *fetch* yang sangat penting untuk digambarkan dengan membandingkan gelombang yang terbentuk pada kolom air yang relatif lebih kecil seperti danau (di darat) dengan yang terbentuk di lautan bebas, (Pond and Picard, 1978).

Gelombang yang terbentuk di danau dengan *fetch* yang relatif kecil dengan hanya mempunyai beberapa centimeter sedangkan yang terbentuk di laut bebas dimana dengan *fetch* yang lebih sering mempunyai panjang gelombang sampai ratusan meter. Kompleksnya gelombang-gelombang ini sangat sulit untuk dijelaskan tanpa membuat pengukuran-pengukuran yang lebih akurat dan kurang

berguna bagi nelayan atau pelaut. Sebagai gantinya mereka membuat suatu cara yang lebih sederhana untuk mengetahui gelombang yaitu dengan menggunakan suatu daftar skala gelombang yang dikenal dengan *Skala Beaufort* untuk memberikan keterangan tentang kondisi gelombang yang terjadi di laut dalam hubungannya dengan kecepatan angin yang sementara berhembus (Hutabarat dan Evans, 1984).

2. Gelombang yang disebabkan oleh pasang surut

Gelombang pasang surut yang terjadi di suatu perairan yang diamati adalah merupakan penjumlahan dari komponen-komponen pasang yang disebabkan oleh gravitasi bulan, matahari, dan benda-benda angkasa lainnya yang mempunyai periode sendiri. Tipe pasang berbeda-beda dan sangat tergantung dari tempat dimana pasang itu terjadi (Cappenberg, 1992).

Tipe pasang surut yang terjadi di Indonesia terbagi atas dua bagian yaitu tipe diurnal dimana terjadi satu kali pasang dan satu kali surut setiap hari misalnya yang terjadi di Kalimantan dan Jawa Barat. Tipe pasang surut yang kedua yaitu semi diurnal, dimana pada jenis yang kedua ini terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam satu hari, misalnya yang terjadi di wilayah Indonesia Timur (Ceppenberg,1992).

Pasang surut atau pasang naik mempunyai bentuk yang sangat kompleks sebab dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti hubungan

pergerakan bulan dengan katulistiwa bumi, pergantian tempat antara bulan dan matahari dalam kedudukannya terhadap bumi, distribusi air yang tidak merata pada permukaan bumi dan ketidak teraturan konfigurasi kolom samudera.

3. Gelombang yang disebabkan oleh badai atau puting beliung

Bentuk gelombang yang dihasilkan oleh badai yang terjadi di laut merupakan hasil dari cuaca yang tiba-tiba berubah menjadi buruk terhadap kondisi perairan. Kecepatan gelombang tinggi dengan puncak gelombang dapat mencapai 7 – 10 meter. Bentuk gelombang ini dapat menghancurkan pantai dengan vegetasinya maupun wilayah pantai secara keseluruhan (Pond and Picard, 1978).

4. Gelombang yang disebabkan oleh tsunami

Gelombang tsunami merupakan bentuk gelombang yang dibangkitkan dari dalam laut yang disebabkan oleh adanya aktivitas vulkanis seperti letusan gunung api bawah laut, maupun adanya peristiwa patahan atau pergeseran lempengan samudera (aktivitas tektonik). Panjang gelombang tipe ini dapat mencapai 160 Km dengan kecepatan 600-700 Km/jam. Pada laut terbuka dapat mencapai 10-12 meter dan saat menjelang atau mendekati pantai tingginya dapat bertambah bahkan dapat mencapai 20 meter serta dapat menghancurkan wilayah pantai dan membahayakan kehidupan manusia, seperti yang terjadi di Kupang tahun 1993 dan di Biak tahun

1995 yang menewaskan banyak orang serta menghancurkan ekosistem laut (Dahuri,1996)

5. Gelombang yang disebabkan oleh *seiche*

Gelombang *seiche* merupakan *standing wave* yang sering juga disebut sebagai gelombang diam atau lebih dikenal dengan jenis gelombang stasioner. Gelombang ini merupakan *standing wave* dari periode yang relatif panjang dan umumnya dapat terjadi di kanal, danau dan sepanjang pantai laut terbuka. *Seiche* merupakan hasil perubahan secara mendadak atau seri periode yang berlangsung secara berkala dalam tekanan atmosfir dan kecepatan angin (Pond and Picard, 1978).

Bhatt, (1978) mengemukakan bahwa ada 4 jenis gelombang, antara lain :

a. Gelombang Katastrofik

Gelombang ini adalah gelombang laut yang besar dan muncul secara tiba-tiba yang disebabkan oleh aktivitas gempa bumi, gunung api, dan sebagainya. Gelombang katastrofik ini di namakan berdasarkan akibat yang di timbulkannya yaitu mampu menghancurkan apa saja yang di temui. Gelombang ini juga sering disebut sebagai gelombang laut *Seismik* atau *Tsunami*.

b. Gelombang Badai *(strom Wave)*

Gelombang ini adalah gelombang pasang laut tinggi yang ditimbulkan dari adanya hembusan angin kencang atau badai. Sering

juga disebut sebagai *Strom Suger*. Gelombang badai ini dapat menyebabkan kerusakan yang besar untuk daerah pesisir.

c. Gelombang Internal *(Internal Wave)*

Gelombang ini adalah gelombang yang terbentuk pada perbatasan antara 2 lapisan air yang berbeda densitas. Gelombang internal ini dapat ditemukan di bawah permukaan laut. Walaupun gelombang ini serupa dengan gelombang permukaan laut yang dibangkitkan oleh angin, namun keduanya mempunyai perbedaan dalam beberapa hal. Sebagai contoh, gelombang internal bergerak sangat lambat dan tidak dapat terdeteksi dengan mata, dan umumnya terjadi hanya dimana adanya variasi densitas. Gelombang ini mempunyai tinggi lebih besar dari pada gelombang permukaan.

d. Gelombang Stasioner *Standing Wave*

Gelombang ini adalah bentuk gelombang laut yang di cirikan dengan tidak adanya gerakan gelombang yang merambat, yaitu permukaan air hanya bergerak naik turun saja. Umumnya ditemukan diperairan yang tertutup, misalnya pada danau, teluk atau kanal. Gelombang ini sering disebut juga gelombang diam atau seiche. Gelombang ini dihasilkan oleh badai yang digabungkan dengan kondisi atmosfir yang drastis. Gelombang stasioner dapat menghancurkan masa hidup suatu organisme dan dapat pula menyebabkan kerusakan daratan.

b. Pergerakan Gelombang

Berdasarkan kedalamannya, gelombang yang bergerak mendekati pantai dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu gelombang laut dalam dan gelombang permukaan. Gelombang laut dalam merupakan gelombang yang dibentuk dan dibangun dari bawah kepermukaan. Sedangkan gelombang permukaan merupakan gelombang yang terjadi antara batas dua media seperti batas air dan udara (Ippen, 1996 dan McLellan, 1975 dalam Tarigan, 1987).

Gelombang permukaan terjadi karena adanya pengaruh angin. Peristiwa ini merupakan peristiwa pemindahan energi angin menjadi energi gelombang di permukaan laut dan gelombang ini sendiri akan meneruskan energinya ke molekul air. Gelombang akan menimbulkan riak dipermukaan air dan akhirnya dapat berubah menjadi gelombang yang besar. Gelombang yang bergerak dari zona laut lepas hingga tiba di zona dekat pantai (nearshore beach) akan melewati beberapa zona gelombang yaitu : zona laut dalam (deep water zone), zona refraksi (refraction zone), zona pecah gelombang (surf zone), dan zona pangadukan gelombang (swash zone) (Dyer,1978). Uraian rinci dari pernyataan tersebut dapat dikemukakan sebagai berikut :

Gelombang mula-mula terbentuk di daerah pembangkit (generated area) selanjutnya gelombang-gelombang tersebut akan bergerak pada zona laut dalam dengan panjang dan periode yang relatif pendek. Setelah masuk ke badan parairan dangkal, gelombang akan mengalami refraksi

(pembelokan arah) akibat topografi dasar laut yang menanjak sehingga sebagian kecepatan gelombang menjadi berkurang periodenya semakin lama dan tingginya semakin bertambah, gelombang kemudian akan pecah pada zona surf dengan melepaskan sejumlah energinya dan naik kepantai (swash) dan setelah beberapa waktu kemudian gelombang akan kembali turun (backswash) yang kecepatnnya bergantung pada kemiringan pantai atau slope. Pantai dengan slope yang tinggi akan lebih cepat memantulkan gelombang, sedangkan pantai dengan slope yang kecil pemantulan gelombangnya relatif lambat. Kennet (1982) membagi zona gelombang atas tiga bagian, yaitu zona pecah gelombang (breaker zone), zona surf (surf zone), dan zona swash (swash zone).

Pada zona surf, terjadi angkutan sedimen karena arus sepanjang pantai terjadi dengan baik. Pada kedalaman dimana gelombang tidak menyelesaikan orbitalnya, gelombang akan semakin tinggi dan curam, dan akibatnya mulai pecah (Kennet, 1982). Sebuah gelombang akan pecah bila perbandingan antara kedalaman perairan dan tinggi gelombang adalah 1,28 (Yuwono, 1986) atau bila perbandingan antara tinggi gelombang dan panjang gelombang melampaui 1 : 7 (Gross, 1993).

Saat pecah gelombang akan mengalami perubahan bentuk. Dyer, 1978 membedakannya kedalam tiga bentuk empasan (tipe breaker), sementara Galvin (1966) mengklasifikasikan tipe empasan gelombang yaitu : tipe plunging, spilling, surging, dan collapsing

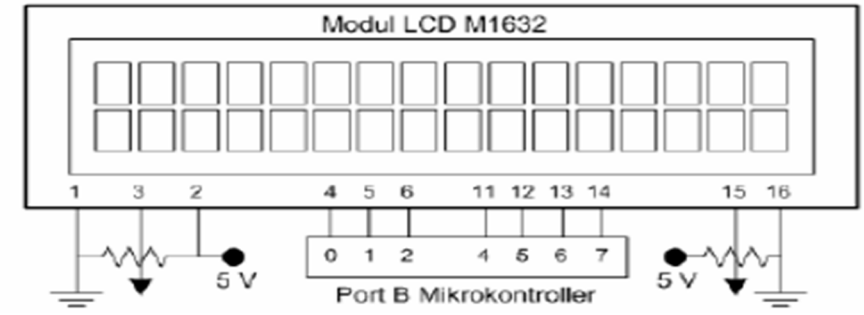
1. *Plunging,* terjadi karena seluruh puncak gelombang melewati kecepatan gelombang, tipe empasan ini berbentuk cembung kebelakang dan cekung kearah depan. Gelombang ini sering timbul dari empasan pada periode yang lama dari suatu gelombang yang besar, dan biasanya terjadi pada dasar pantai yang hampir lebih miring di bandingkan pada tipe*Spilling*. Walaupun sangat menarik, namun umumnya gelombang ini tidak terjadi lama dan juga tidak baik untuk berselancar. Bahkan tipe empasan ini mampu menimbulkan kehancuran yang cukup hebat.
2. *Spilling,* terjadi dimana gelombang sudah pecah sebelum tiba di depan pantai Gelombang ini lebih sering terjadi, dimana kemiringan dasarnya lebih kecil sekali, oleh karena itu reaksinya lebih lambat, sangat lama dan biasanya digunakan untuk berselancar.
3. *Surging,* adalah tipe empasan dimana gelombang pecah tepat di tepi pantai. Tipe empasan ini sangat mempengaruhi lebarnya zona surf suatu perairan karena jenis gelombang yang pecah tepat di tepi pantai akan mengakibatkan semakin sempitnya zona surf. Gelombangnya lebih lemah saat mencapai pantai dengan dasar yang lebih curam dan kemudian gelombang akan pecah tepat pada tepi pantai (Gross, 1993).
4. *Collapsing*, merupakan gelombang yang pecah setengah dari biasanya. Saat pecah gelombang tersebut tidak naik kedarat, terdapat buih dan terjadi pada pantai yang sangat curam (Galvin, 1968).

Apabila memperhatikan gelombang dilaut akan mendapat suatu kesan seolah-olah gelombang tersebut bergerak secara horizontal dari suatu tempat ke tempat lain. Tetapi kenyataanya tidaklah demikian karena suatu gelombang akan membentuk gerakan maju melintasi permukaan air. Disana hanya terjadi gerakan kecil kearah depan dari massa air itu sendiri. Hal ini akan semakin mudah dipahami apabila meletakan sepotong gabus diantara gelombang-gelombang dilaut. Potongan gabus akan tampak timbul tenggelam sesuai dengan gerakan berturut-turut, dari puncak dan lembah gelombang yang lebih atau kurang tinggi pada tempat yang sama.

Gerakan partikel ini dalam gelombang sama dengan gerakan potongan gabus walaupun dari pengamatan yang lebih teliti menunjukan bahwa ternyata gerakan ini lebih kompleks dari hanya sekedar gerakan naik turun. Gerakan ini adalah gerakan yang membentuk sebuah lingkaran bulat dimana gabus dan partikel-partikel yang lain diangkut keatas dan membentuk setengah lingkaran dan gerakan ini akan terus berlanjut sampai pada tempat yang tinggi yang merupakan puncak gelombang. Benda-benda ini kemudian dibawa dan membentuk lingkaran penuh melewati tempat paling bawah yaitu lembah gelombang (Pond and Picard, 1978). Semua fenomena yang di alami gelombang pada hakekatnya berhubungan erat dengan topografi dasar laut (sea bottom topography)

G. Lcd (liquid crystal display)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan perangkat display yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, ukurannya kecil dan mampu menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan display 7 segment ataupun alphanumeric (Ulfah Mediaty Arief, 2011).



Gambar 2.4 Rangkaian Koneksi LCD dengan Arduino

H. Sensor

Sensor adalah divais yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisika atau kimia menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Salah satu teknologi selama ini dikembangkan secara pesat untuk pemantau lingkungan adalah sensor, dengan teknologi sensor ini untuk melakukan pemantauan dan pengukuran secara otomatis dan remote dengan tingkat keakuratan dan kepresisian yang baik. Sensor dapat diklasifikasikan sesuai dengan jenis transfer energi yang dapat dideteksi Jenis-jenis sensor ini adalah sebagai berikut :

a) Sensor Suhu

b) Sensor Kecepatan

c) Sensor Tekanan

d) Sensor Proximity

e) Sensor Ultrasonik

f) Sensor Magnet

g) Sensor Cahaya

a) Sensor Ultrasonic PING

Sensor Ultrasonic adalah perangkat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonic yang disebut receiver. Sensor jarak ultrasonic PING adalah sensor 40 KHz produksi parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas dan sebagainya untuk mendeteksi jarak suatu objek .



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonic

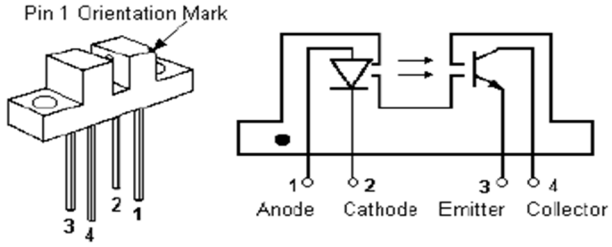
Cara Kerja Modul sensor PING mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 kHz) selama tBURST (200 µs) kemudian mendeteksi pantulannya. Modul sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa *trigger* dengan t*OUT* min. 2 µs) Gelombang ultrasonik ini merambat di udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor. Modul sensor PING mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi modul sensor PING akan membuat *output low* pada pin SIG. (*Kiki Prawiroredjo & Nyssa Asteria,2008)*

b) Sensor Optocoupler

Optocoupler adalah saklar elektrik yang terdiri dari dua buah bagian komponen yaitu LED sebagai pengirim dan phototransistor sebagai penerima. Optocoupler adalah komponen penghubung (coupling) yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic , Optocoupler terdiri dari dua bagian yaitu:

1. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah, jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa. LED infra merah memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak. Cahaya yang dipancarkan oleh 5 LED infra merah tidak terlihat oleh mata telanjang.

2. Pada bagian receiver dibangun dengan dasar komponen Photodiode. Photodiode merupakan suatu transistor yang peka terhadap cahaya. Suatu sumber cahaya menghasilkan energi panas, begitu pula dengan spektrum infra merah.



Gambar 2.6 Bagian – Bagian sensor optocoupler tipe U

Cara kerja dari sensor *optocoupler* adalah bila terhalang maka *output* akan open, dan bila tidak terhalang *output* akan *short*. Dengan cara kerja tersebut, sinar inframerah akan putus-putus dan menimbulkan pulsa-pulsa listrik. Pulsapulsa itu kemudian dapat diolah dan ditangkap oleh mikrokontroler. (Nugroho Yudistiro Ardi, 2011).

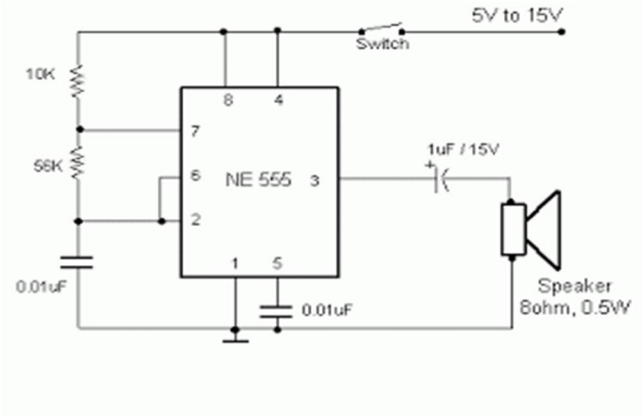
I. IC 74LS14 (Schmitt Trigger)

Merupakan suatu rangkaian yang dapat mendeteksi tegangan input yang melintasi suatu perangkat tertentu. Selain itu Schmitt trigger sangat berguna untuk pengkondisi sinyal segitiga atau bentuk gelombang lainnya, maka output Schmitt trigger akan menghasilkan suatu keluaran gelombang segi empat atau pulsa digital. IC 74LS14 merupakan salah

satu jenis IC yang telah terpaket yang terdiri dari 6 buah inverter dengan Schmitt trigger. (Nugroho Yudistiro Ardi, 2011)

J. Buzzer

adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah



Gambar 2.7 Rangkain Buzzer

getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer (Prinsip kerja buzzer yaitu terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet

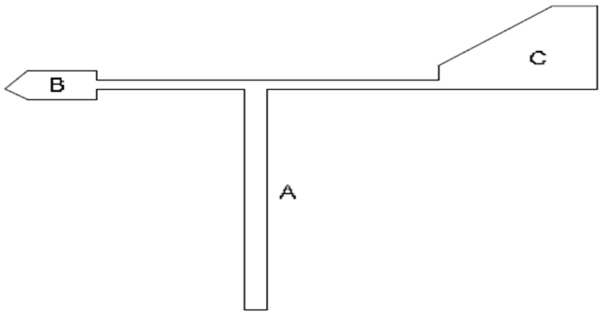
K. LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang

tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.

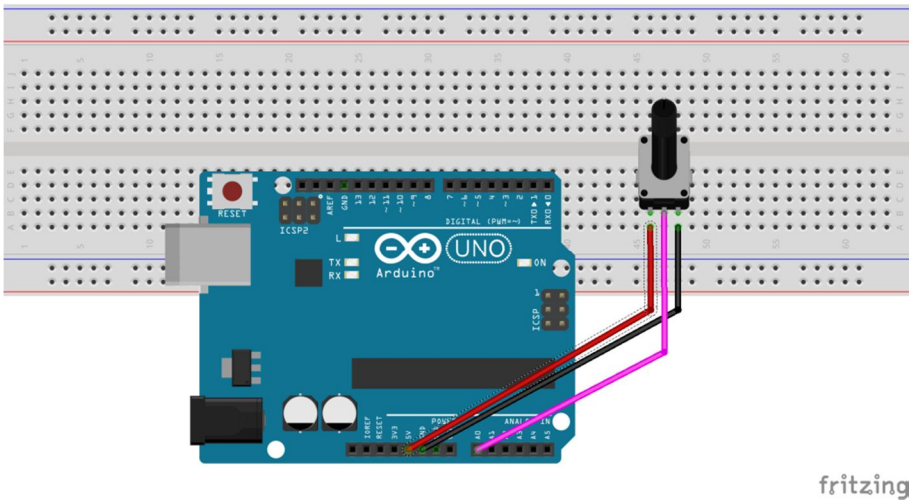
L. Sensor Arah Angin

Penentu arah angin ini terdiri atas 3 macam piranti, yaitu sirip penunjuk arah angin, sensor *rotary encoder* serta LCD untuk menampilkan hasilnya. Arah angin dinyatakan dengan arah dari mana datangnya angin, misalnya: angin barat yang artinya angin datang daribarat, angin tenggara yang artinya angin datang dari tenggara.



Gambar 2.8 Penunjuk Arah Mata Angin

Seperti terlihat pada Gambar 2.8, mekanik arah angin mempunyai poros vertikal A. Ekor angin C mempunyai daya tangkap angin yang lebih besar dari ujung mekanik B. Dengan demikian, maka dari manapun angin datang bertiup, ujung mekanik B senantiasa mengambil kedudukan menuju ke arah dari mana datangnya angin.



Gambar 2.9 Sensor Arah Mata Angin

Modul Kompas adalah sebuah modul yang digunakan untuk menunjukkan arah mata angin digital, atau juga disebut kompas digital. Modul ini menggunakan komponen utama berupa IC HMC5883 yang merupakan IC kompas digital 3 axis yang memiliki interface berupa 2 pin I2C. HMC5883 memiliki sensor magneto-resistive HMC118X series ber-resolusi tinggi, ditambah ASIC dengan konten amplification, automatic degaussing strap driver, offset cancellation dan 12 bit ADC yang memungkinkan keakuratan kompas mencapai 1 sampai 2 derajat. Modul ini biasa digunakan untuk keperluan sistem navigasi otomatis, mobile phone, netbook dan perangkat navigasi personal. Modul ini memiliki 5 pin, diantaranya :

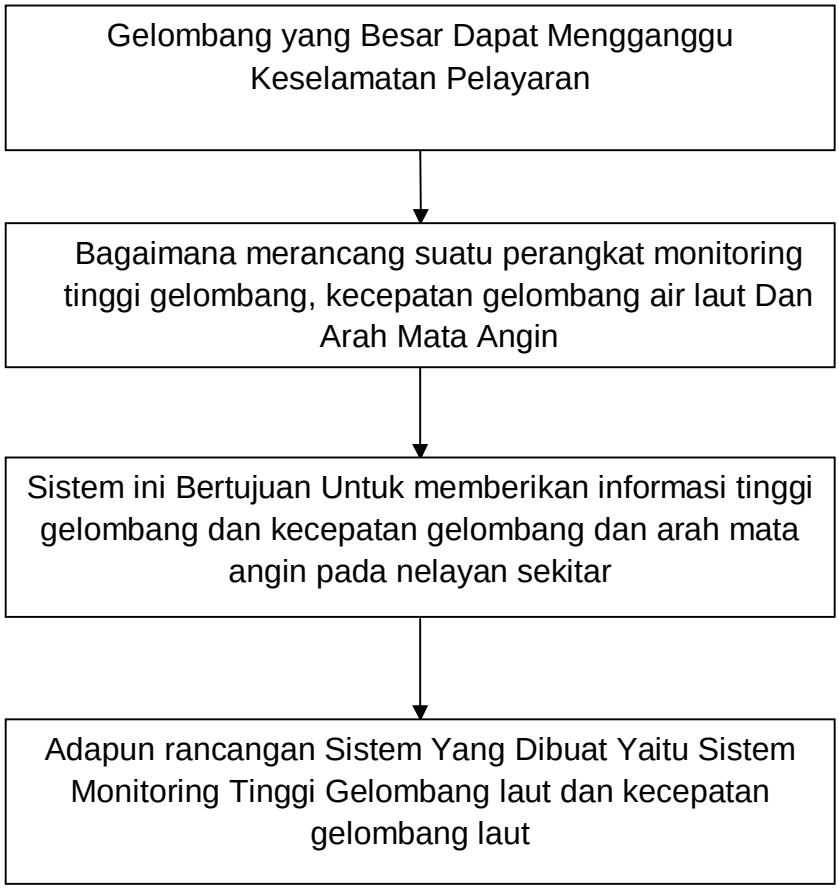
1. VCC (5V)
2. GND
3. SCL
4. SDA

5. DRDY

Berikut adalah beberapa fitur dari Modul Kompas GY-273 :

- ✓ Berbasis sensor magnetoresistive 3 axis.
- ✓ 12-Bit ADC terkopling dengan Low Noise AMR Sensor yang memiliki 2 mili-gauss Field dengan resolusi.kurang lebih 8 Gauss Fields.
- ✓ Tegangan kerja 5V DC.
- ✓ Menggunakan antarmuka I2C.
- ✓ Keluaran rata-rata maksimum 160 Hz.

M. Kerangka Pikir



Gambar 2.10 Kerangka Fikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan pada di studio informatika kampus II Universitas Muhammadiyah Parepare dan pantai gusung wakka pinrang, waktu yang dibutuhkan dalam palaksanaan penelitian ini adalah ± 2 bulan

B. Jenis Penelitian

Jenispenelitianiniadalahpenelitianeksperimen.Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali.

C. Metode Pengumpulan Data

Untuk membantu kelancaran pengumpulan data, maka penulismenggunakan beberapa metode antara lain :

1. Observasi

   Metode observasi dilakukan yaitu melakukan pengamatan langsung ke lapangan mengenai sistem yang telah ada atau berjalan, dan kemudian mencatat dengan sebaik mungkin.

2. Wawancara

Wawancara adalah bentuk komunikasi langsung antara penelitidengan pihak yang bersangkutan dalam hal ini. Komunikasi ini berlangsung dalam bentuktanya jawab dalam hubungan tatap muka guna memperoleh data langsung dari pihak yang berkepentingan dalam masalahini.

D. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari bengkel Cahaya Aman.
2. Data sekunder merupakan pelengkap data primer yang diperoleh dari sumber kepustakaan dan referensi.

E. Tahapan Penelitian

Tahapanpenelitian yang dimaksud dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu persiapan penelitian, pengumpulan data analisis, perancangan, pengujian dan implementasi. Adapun Uraian dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan persiapan penelitian. Persiapan penelitian yang dimaksud adalah menyiapkan buku-buku,

artikel-artikel tentang topik penelitian serta software yang digunakan selama penelitian.

2. Studi Literature

   Pada tahapan ini peneliti melakukan apa yang disebut dengan kajian pustaka, yaitu mempelajari buku-buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuannya ialah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti. Teori merupakan pijakan bagi peneliti untuk memahami persoalan yang diteliti dengan benar dan sesuai dengan kerangka berpikir ilmiah.

3. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dengan penelitian, serta melakukan pencatatan dan pengamatan langsung di tempat penelitian.

4. Analisis

   Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisa terhadap sistem yang di terapkan sekarang berdasarkan kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternatif pemecahan masalah.

5. Perancangan

   Peneliti kemudian merancang aplikasi yang ingin dibuat berdasarkan alternatif pemecahan masalah.

6. Pengujian

Setelah melakukan perancangan, peneliti kemudian menguji hasil perancangan yang telah dibuat. Jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis.

7. Implementasi

Setelah pada perancangan tidak terdapat kekurangan maka aplikasi siap untuk di gunakan oleh user.

F. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

a. Perangkat Keras

Piranti keras yang digunakan selama proses penelitian yaitu:

1) Sensor Ultrasonic, Sensor ouptocoupler, Sensor arah angin
2) ArduinoUno pengolah perintah
3) Ups menyedia daya
4) LCD Sebagai output dari peraangkat ini
5) Buzzer Sebagai notifikasi Suara
6) LED Sebagai notifikasi

b. Perangkat Lunak

Piranti lunak yang digunakan selama proses penelitian yaitu :

1) Sistem Operasi Windows 7
2) Bahasa Pemrograman C

2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang diperlukan dalam perancangan ini yaitu data

- data atau literatur tentang Gelombang Laut

G. Metode Pengujian

Metode pengujian yang dilakukan pada peneltian ini menggunakan metode pengujian sebagai berikut:

1. Metode Akurasi

   Pengujian akurasi dilakukan dengan menguji beberapa sampel. Beberapa tipe sampel kita dapat menggunakan sampel yang telah diketahui nilainya dan mengecek pengukuran kita gunakan untuk mengetahui akurasi dari prosedur yang diujikan.

2. Metode Black Box

   Metode *black box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.

3. Metode White Box

   Metode pengujian dengan menggunakan struktur kontrol program untuk memperoleh kasus uji dengan menggunakan *white box* akan didapatkan kasus uji.

Basis Path adalah teknik uji coba *white box (Torn Mc Cabe).* Serta untuk mendapatkan kompleksitas logik dari suatu prosedur dan menggunakan ukuran ini sebagai petunjuk untuk mendefinisikan himpunan jalur yang akan diuji.

Cyclomatic Complexity Ukuran yang menunjukkan kompleksitas logik suatu program.

- *Cyclomatic Complexity* dapat diperoleh dengan menghitung daerah yang dapat dibentuk oleh graph.
- *Cyclomatic Complexity* V(G) dapat pula dihitung dengan:

  V(G) = E – N + 2 dimana:

  E = Jumlah edge pada flowgraph

  N = Jumlah Node pada flowgraph

Cyclomatic Complexity juga dapat dihitung dengan rumus: V(G) = P + 1, dimana P = Jumlah predikat Node pada flowgraph.

H. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang relevan dengan masalah yang akan dibahas.

1. Data Primer

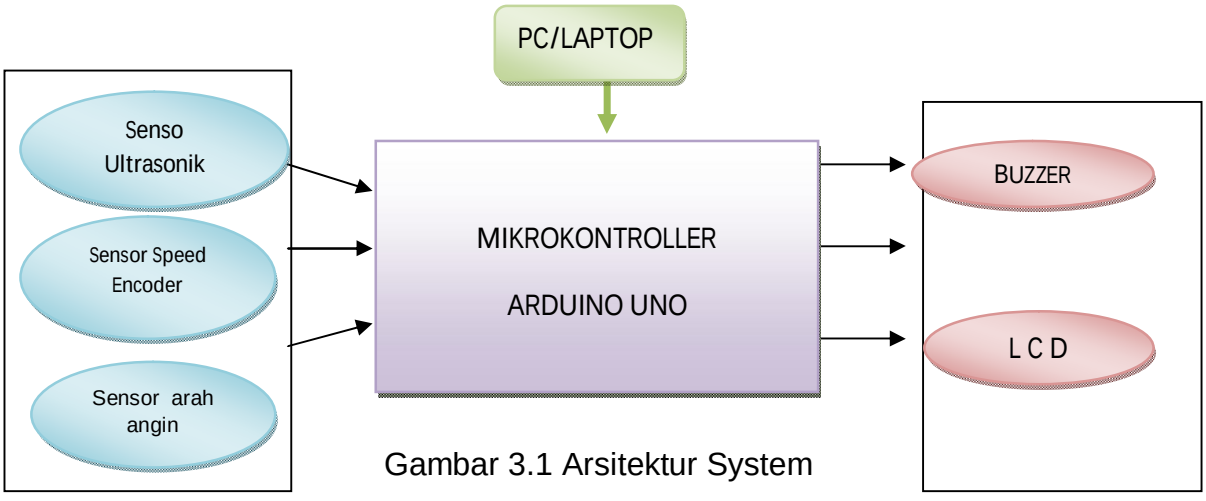
   Data Primer adalah data yang berasal atau data yang diperoleh langsung dari sumber-sumber yang berada di lapangann yang berasal dari wawancara dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian ini.

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung dari objek penelitian. Penelitian medapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial.

I. Arsitektur Sistem

Arsitektur Sistem atau infra struktur system ini di gunakan untuk mengspesifikasikan pengimplementasian alat. Dalam arsitektur initerdiri dari komponen yang saling berinteraksi antara yang satu dengan yang lainnya, untuk lebih mengetahui arsitektur dari pada alat ini, dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Arsitektur System

BAB IV

PERANCANGAN DAN ANALISIS

A. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

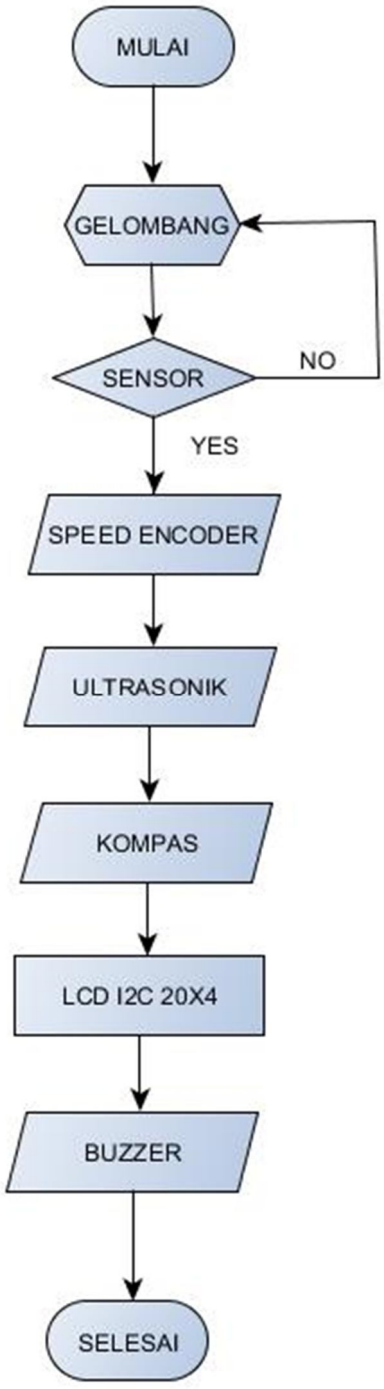
Adapun Analisis Sistem yang sedang berjalan dapat dilihat pada proses berikut:

1. Mulai.
2. Mengaliri air prototype sebagai simulasi kecepatan gelombang dan tinggi gelombang
3. Sistem melakukan pembacan beberapa sensor input yakni sensor speed encoder sebagai pendeteksi kecepatan gelombang, sensor kompas sebagai penujuk arah angin, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi tinggi gelombang dan beberapa sensor output yakni buzzer sebagai pendeteksi alrm peringatan level tertinggi gelombang dan LCD 20x4 sebagai pembaca krakter sistem yang di monitoring.
4. Selesai

Urutan Proses diatas Menjelaskan tentang bagaimana Gambaran Umum Ketika rancangan sistem melakukan monitoring gelombang air laut. Dimana rancangan sistem ini sebagai alat monitoring gelombang yang terjadi di laut dan dilengkapi dengan peringatan dini masyarakat.

B. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Alur Sistem yang diusulkan yaitu dimulai dari mengaliri saluran air prototype sebagai pendeteksi kecepatan gelombang oleh sensor speed encoder dan ditampilkan ke LCD I2C 20x4 kemudian kecepatan gelombang ini nantinya akan di deteksi oleh sensor ultrasonik sebagai tinggi gelombang dan ditampilkan ke LCD I2C 20x4 pada pendeteksi tinggi gelombang ini, diberi batasan level tinggi gelombang sebagai alarm peringatan tinggi gelombang yang terjadi dengan memberi koneksi sistem ke buzzer, kecepatan gelombang yang terjadi dipengaruhi oleh angin sehingga sistem juga membaca arah angin melaluisensor kompas sebagai penujuk arah mata angin .

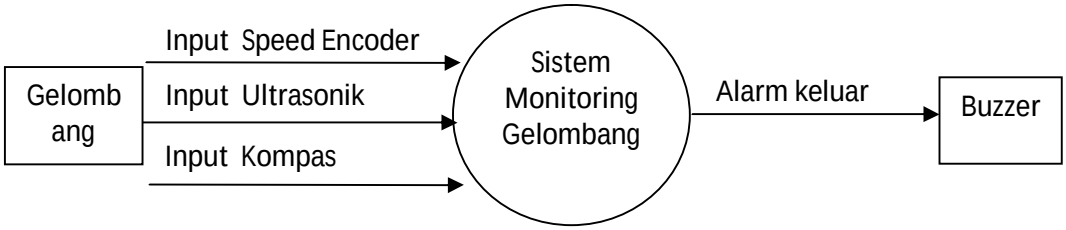


Gambar 4.1. FlowChart Yang Diusulkan

C. Diagram Arus Data

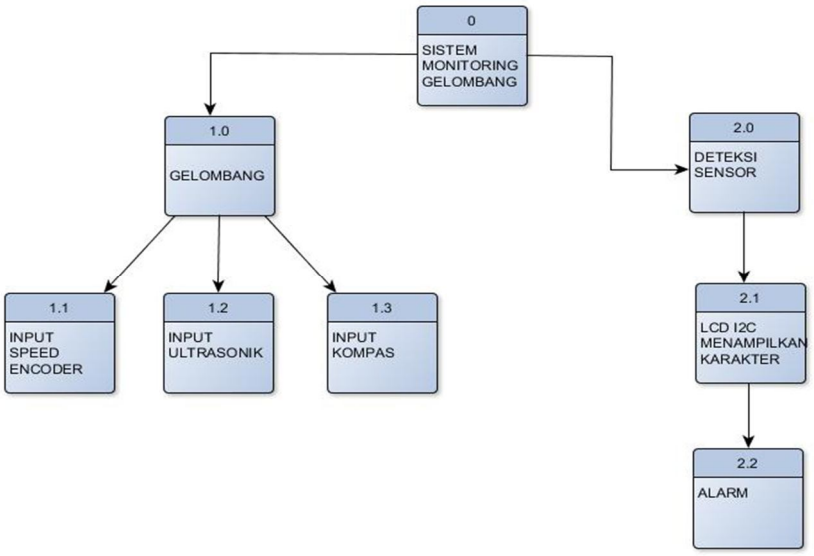
Diagram arus data digunakan untuk menggambarkan suatu system yang telah ada atau system baru yang akan dikembangkan secara logika dengan pertimbangan lingkungan fisik dimana data tersebut tersimpan. Arus data merupakan salah satu symbol yang digunakan dalam diagram arus data.

1. Diagram Konteks



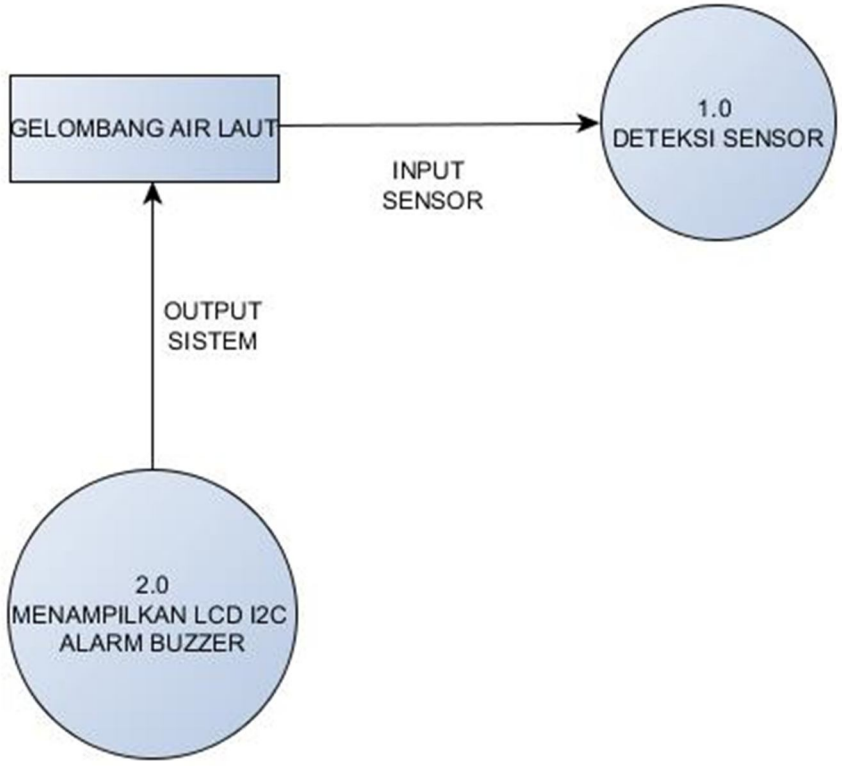
Gambar 4.2. Diagram Konteks

2. Diagram Berjenjang



Gambar 4.3. Diagram Berjenjang

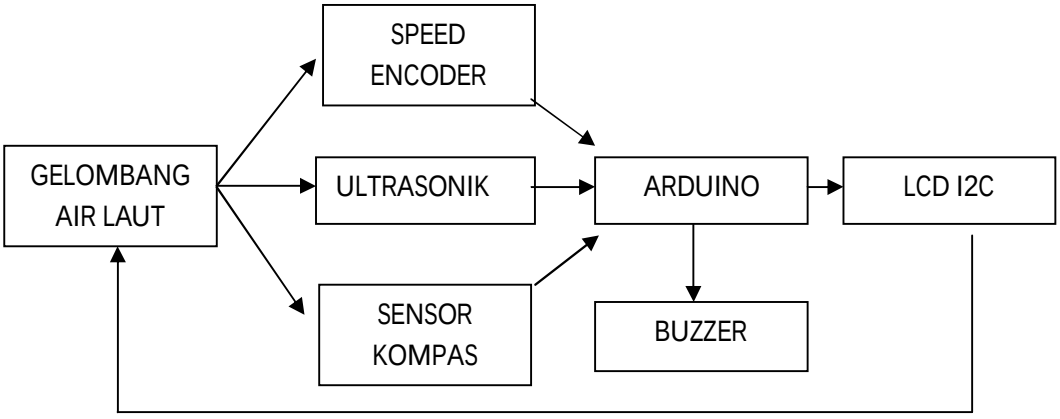
3. Data Flow Diagram (DFD)



Gambar 4.4. Data Flow Diagram (DFD)

D. Implementasi Hardware dan Rancangan Software

Sistem Monitoring Terdiri dari dua bagian yaitu Hardware dan Software. Bagian Hardware terdiri dari : Arduino, LCD i2C 20x4,Sensor Speed Encoder, Ultrasonik, Sensor Kompas, Buzzer. Sedangkan untuk Software berupa Sketch Program dalam Bahasa C++. Diagram blok dari system tersebut dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 4.5. Implementasi Hardware dan Rancangan Software

E. Implementasi Hardware

Desain Blok Diagram terdiri dari *Speed Encoder* akan membaca kecepatan gelombang yang terjadi yang diakibatkan oleh arah angin yang akan di monitoring oleh sensor kompas kemudian kecepatan gelombang akan dibaca tinggi gelombangnya oleh sensor ultrasonik dan buzzer akan berbunyi ketika mencapai level tertinggi gelombang yang telah ditentukan dan akan ditampilkan dalam bentuk krakter pada LCD I2C 20x4.

Adapun uraian masing – masing hardware yang digunakan sebagai berikut :

1. Arduino Uno

Arduino Uno Adalah modul mikrokontroller yang berfungsi sebagai otak system dengan kemampuan yang dapat diprogram

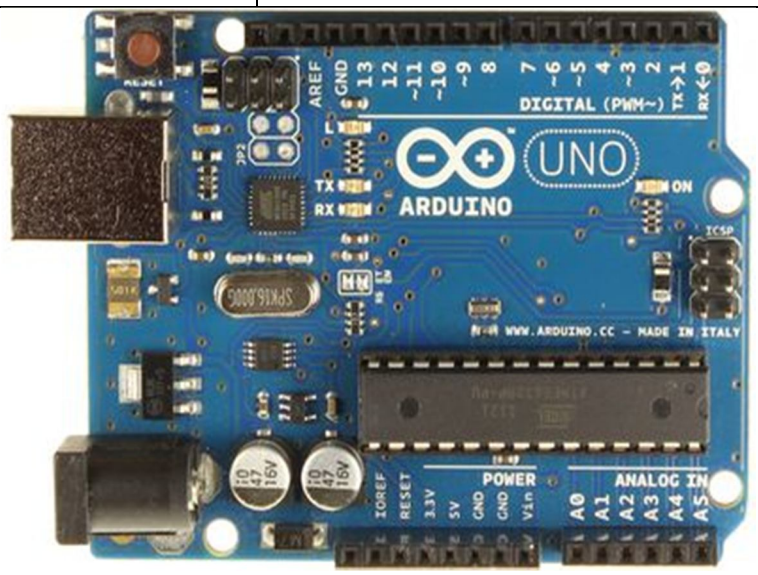
sesuai kebutuhan system yang dirancang. Adapun Gambar mikrokontroller dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Sebagaimana telah diuraikan dalam Bab II, Arduino memiliki beberapa pin digital I/O, Pin Analog, Pin Catudaya dan lain sebagainya. Dalam hal ini tidak semua pin dalam catudaya digunakan akan tetapi disesuaikan dengan system yang dirancang. Penggunaan Pin Arduino Uno diperlihatkan dalam table dibawah ini :

Tabel 4.1. Penggunaan Pin Arduino Uno

No.	**Pin / Soket Arduino**	**Keterangan**
1	Soket Catudaya	Dihubungkan ke Adaptor 5 V
2	Vcc 5 V	Dihubungkan ke VCC LCD I2C, VCC Modul Ultrasonik, VCC Sensor Kompas, VCC Speed Encoder.
3	GND	Dihubungkan ke GND LCD I2C, GND Modul Ultrasonik, GND Sensor Kompas, GND Speed Encoder, GND Buzzer.
4	Pin 2	Dihubungkan Ke Pin Digital Pada Speed Encoder
5	Pin 9	Dihubungkan ke Pin Trigger Ultrasonik

6	Pin 10	Dihubungkan ke Pin Echo Ultrasonik
9	Pin 11	Dihubungkan ke Digital Kompas
10	Pin 13	Dihubungkan ke + Buzzer
10	Pin SDA	Dihubungkan ke Soket SDA LCD I2C
11	Pin SCL	Dihubungkan ke Soket SCL LCD I2C



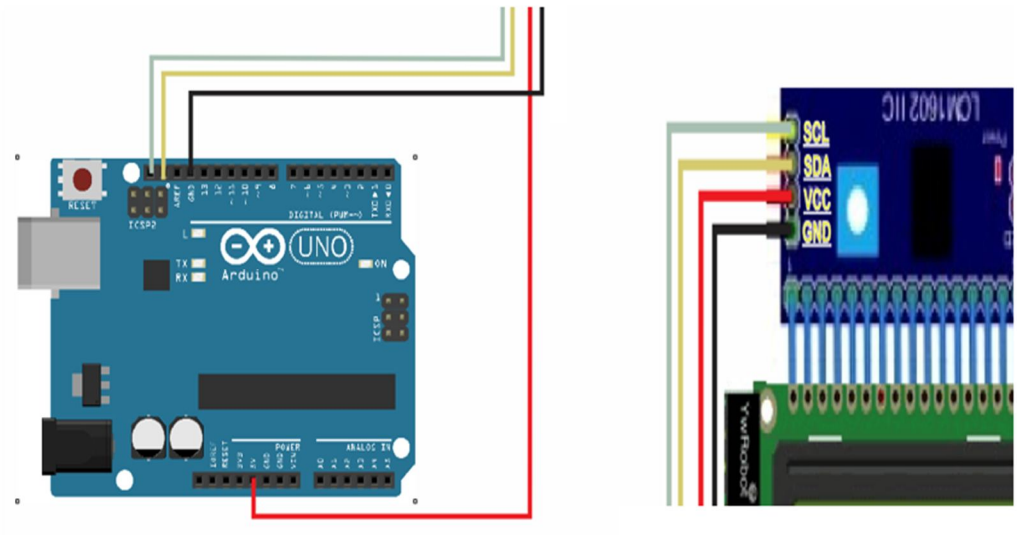
Gambar 4.6. Modul Mikrokontroller Arduino Uno

2. LCD I2C

LCD yang digunakan bertipe 20 x 4. Angka 20 menunjukkan kapasitas maksimal karakter yang dapat ditampilkan dalam 1 baris, sedangkan angka 4 menunjukkan jumlah baris yang ada.

Tabel 4.2. LCD I2C

No.	Pin / Soket LCD	Keterangan
1	GND	Dihubungkan ke GND Arduino
2	Vcc	Dihubungkan Ke Vcc Arduino
3	SDA	Dihubungkan ke Pin SDA Arduino
4	SCL	Dihubungkan ke Pin SCL Arduino



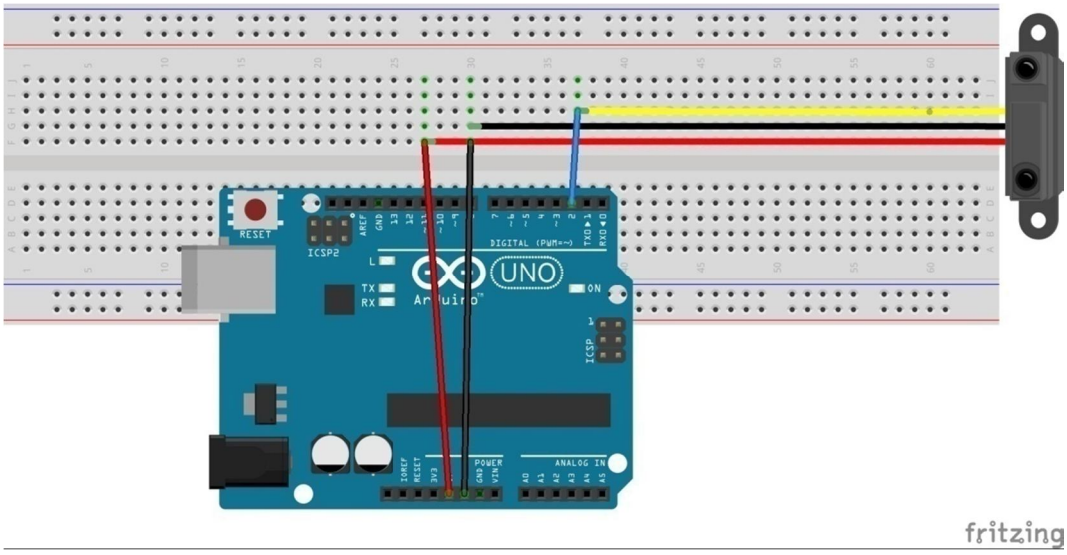
Gambar 4.7. Arduino ke LCD

3. Speed Encoder

Speed Encoder adalah Digunakan untuk mendeteksi kecepatan putaran, pada rancangana ini dihubungkan ke sebuah turbing air suapaya bisa mendeteksi kecepatan gelombang air laut.

Tabel 4.3. Konfigurasi Speed Encoder

No.	Pin / Speed Encoder	Keterangan
1	Vcc	Dihubungkan ke Vcc 12 Vlt Power Suply
2	Digital	Dihubungkan ke Pin 2 Arduino
3	GND	Dihubungkan ke (-) Power Suply dan Pin GND Arduino



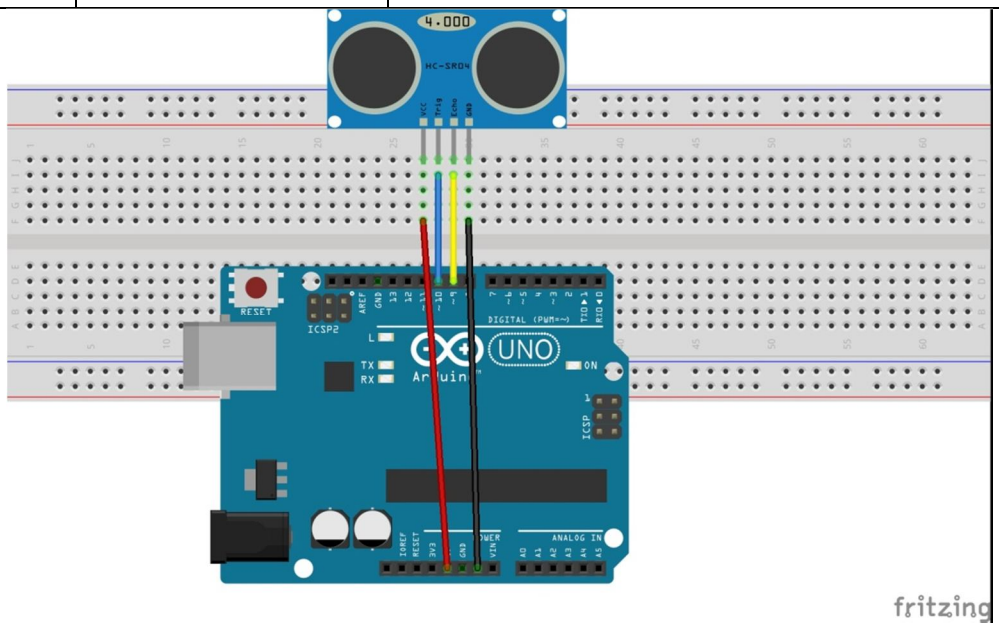
Gambar 4.8. Arduino ke Sendor Speed

4. Ultrasonik

Sensor Ultrasonic adalah perangkat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang dinamakan transmitter (Trigger) dan penerima ultrasonic yang disebut receiver (Echo)

Tabel 4.4. Koneksi Ultrasonik

No.	Pin Ultrasonik	Keterangan
1	VCC	Dihubungkan ke VCC Arduino
2	GND	Dihubungkan ke GND Arduino
3	Trigger	Dihubungkan ke Pin 10
4	Echo	Dihubungkan ke Pin9



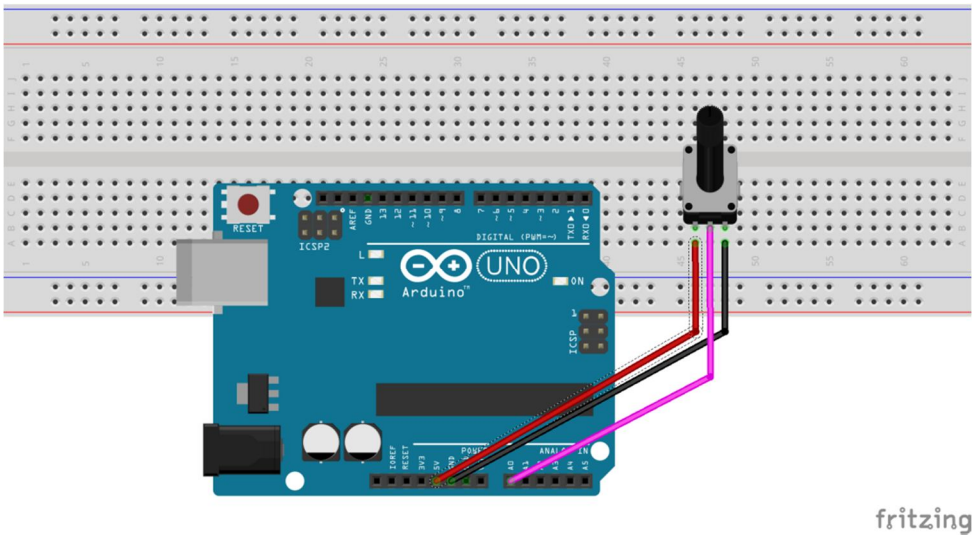
Gambar 4.9. Arduino dengan Ultrasonik

5. Sensor Kompas

Modul Sensor Kompas adalah sebuah modul yang dirancang dengan memanfaatkan potensiometer untuk menunjukkan arah mata angin digital, atau juga disebut kompas digital. Modul ini menggunakan komponen utama berupa potensiometer dengan memanfaatkan serial anolog to digital converter pada araduino dan menampilkan dalam bentuk karakter bentuk konversi bilangan tersebut.

Tabel 4.5. Konfigurasi Pin Sensor Kompas

No.	Pin / Soket Modul ADC	Keterangan
1	Vcc	Dihubungkan ke Vcc Arduino
2	GND	Dihubungkan ke Pin GND Arduino
3	Sinyal	Dihubungkan ke Pin A0 Arduino



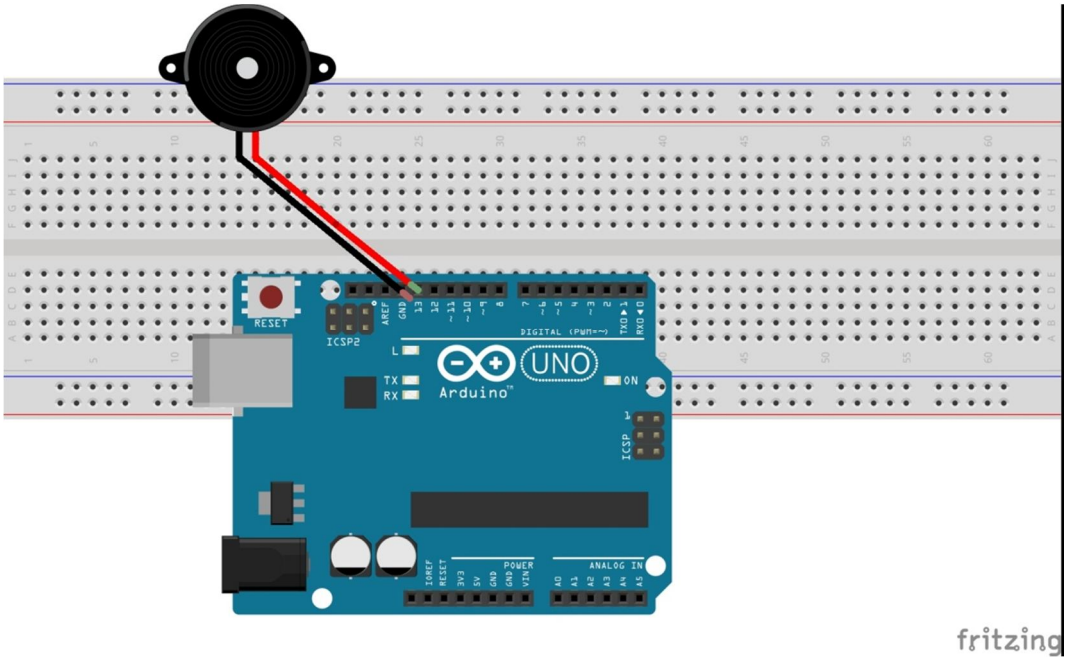
Gambar 4.10. Modul ADC Ke Arduino

6. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer (Prinsip kerja buzzer yaitu terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagne

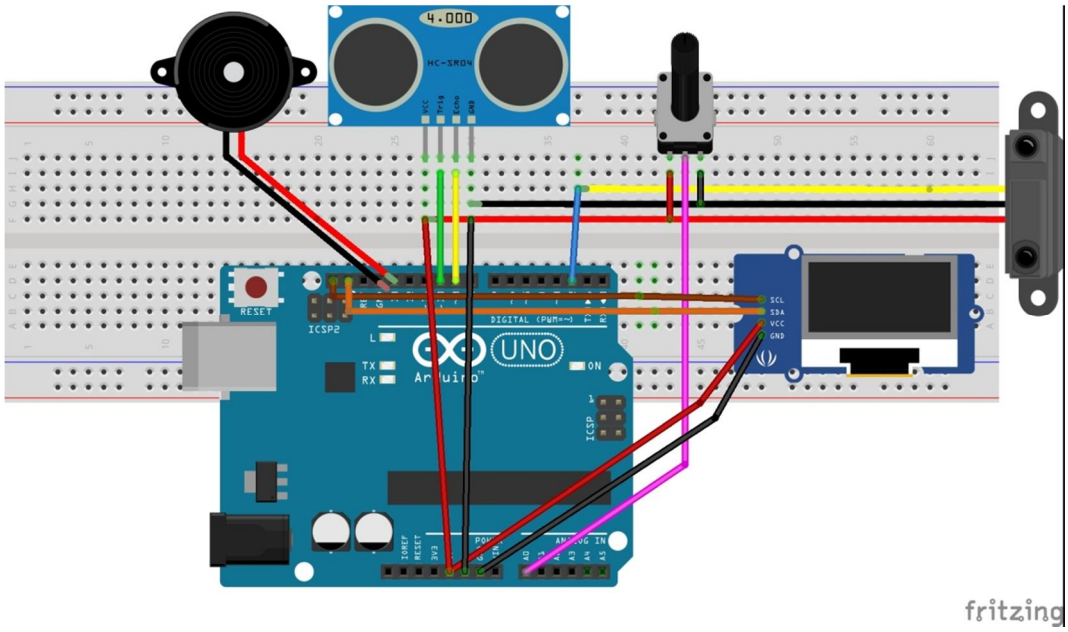
Tabel 4.6. Konfigurasi Pin Buzzer

No.	Pin / Soket Buzzer	Keterangan
1	Vcc	Dihubungkan Ke Pin 13 Arduino
2	GND	Dihubungkan ke GND Arduino



Gambar 4.11. Buzzer Ke Arduino

Adapun Hubungan Pengabelan antar modul diperlihatkan dalam gambar berikut ini :



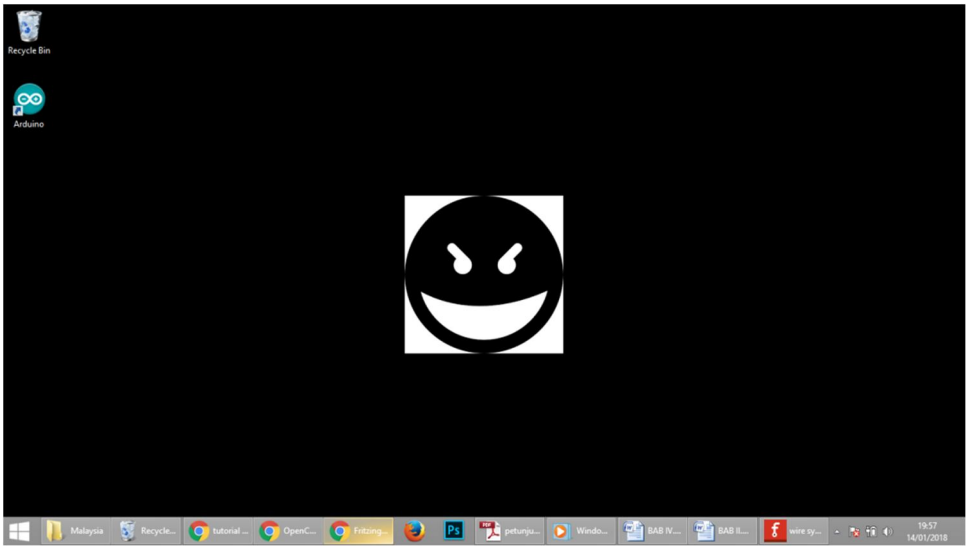
Gambar 4.12. Hubungan Pengabelan antar Modul

F. Rancangan Software

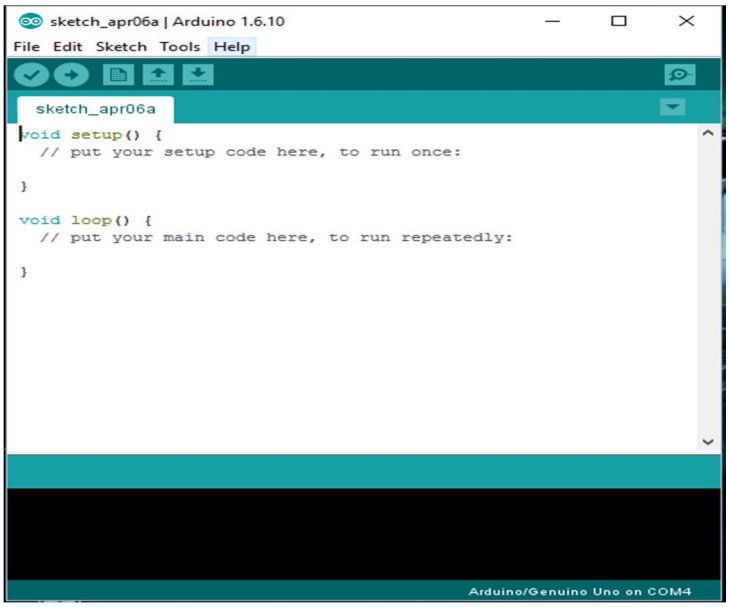
Untuk rancangan software yaitu mengkoneksikan module speed encoder, sensor ultasonik, sensor kompas, LCD I2C 20 X 4, buzzer dan arduino kemudian setelah terkoneksi rancangan hadrwarenya barulah membuka aplikasi program arduino IDE nya sebagai comfile software yang sudah dibuat sesuai dengan rancangan. Adapun proses kerjanya sistem akan berjalan sesuai instruksi rancangan software yang telah buat yakni ketika tekanan udara terjadi pada gelombang air laut mengakibatkan terciptanya ombak maka sesnsor speed encoder akan berfungsi dengan membaca kecepatan gelombang air laut dengan memanfaatkan turbin air yang telah dirancang sendiri lalu sensor ultrasonik akan membaca tinggi gelombang yang terjadi dan arah angin akan dibaca dengan memanfaatkan sensor kompas ketiga sensor itu akan ditampilkan dalam bentuk krakter melalui LCD I2C 20 x 4 dan akan menunjukkan arah angin, kecepatan gelombang dan tinggi gelombang pada tinggi gelombang diberikan level tertinggi gelombang sebagai alarm terjadinya bencana stunami. Rancangan software akan berulang dari awal sesuai instruksi yang telah dirancang.

Software/Sketch Aplikasi Rancang Bangun Sistem Monitoring Tinggi Gelombang Laut, Kecepatan Gelombang Laut Dan Arah Mata Angin.

1. Langkah pertama yaitu Jalankan Program Arduino Uno



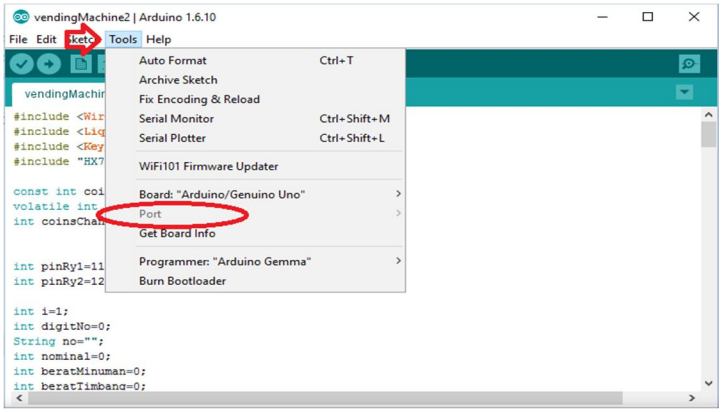
Gambar 4.13 Logo Arduino Uno



Gambar 4.14 Tampilan Program Arduino Uno

2. Setelah itu Sesuaikan Port Yang ada pada program dengan Arduinonya. Dengan cara menghubungkan Arduino dengan Laptop menggunakan USB setelah itu Pilih Tools pada Program Arduino

kemudian arahkan Cursor ke Port lalu setelah itu pilih port sesuai Arduinonya. Untuk mengetahui Port Arduino tersebut bisa dilihat pada Device Manager pada laptop. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.15. Menyesuaikan Program dengan Modul Arduino Uno

3. Mengetik Kode Program sebagai berikut :

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define buzzer 13

int HT,H1;

const int trigPin = 10;

const int echoPin = 9;

int encoder_pin = 2;  // The pin the encoder is connected

unsigned int rpm;     // rpm reading
```

```
volatile byte pulses;  // number of pulses

unsigned long timeold;

unsigned int pulsesperturn = 20;

// set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,20,4);

long duration, cm, meter;

void counter()

 {

    //Update count

      pulses++;

 }



void setup() {

  lcd.init();                      // initialize the lcd

  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(0,0);

  lcd.print("MONITORING GELOMBANG");
```

```
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("By : Aar Candra");
  delay (1000);
  lcd.clear ();

  Serial.begin (9600);
  //Define inputs and outputs
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  HT=22;

   //Use statusPin to flash along with interrupts
  pinMode(encoder_pin, INPUT);

   //Interrupt 0 is digital pin 2, so that is where the IR detector is
connected
   //Triggers on FALLING (change from HIGH to LOW)
```

```
 attachInterrupt(0, counter, FALLING);

  // Initialize

 pulses = 0;

 rpm = 0;

 timeold = 0;



}



void loop (){

 lcd.setCursor(0,0);

 lcd.print("MONITORING GELOMBANG");



 tinggiOmbak ();

 mataAngin ();

 kecepatanOmbak ();

 }
```

```
 void tinggiOmbak ()

 {

// Sensor dipicu oleh pulsa HIGH dari 10us atau lebih.

// Berikan pulsa LOW pendek terlebih dahulu untuk memastikan pulsa HIGH bersih:

digitalWrite(trigPin, LOW);

delayMicroseconds(5);

digitalWrite(trigPin, HIGH);

delayMicroseconds(10);

digitalWrite(trigPin, LOW);

// Baca sinyal dari sensor: pulsa HIGH yang

// duration adalah waktu (dalam mikrodetik) dari pengirim

// Dari ping untuk penerimaan Echo off dari sebuah objek.

pinMode(echoPin, INPUT);

duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

// convert jarak kedalam cm dan meter

duration = (duration/58);

//meter = (duration/2) / 100;
```

```
//lcd.print(meter);
//lcd.print("m, ");
cm=HT-duration;
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tinggi Ombak = ");
lcd.print(cm);
lcd.print(" cm ");

if (cm >= 6){
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay (200);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
}
else{
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
delay(100);
```

```
}


void mataAngin() {
 int arah = analogRead(A0);
 lcd.setCursor(1,2);
 lcd.print("Arah = ");
void kecepatanOmbak ()
 {
   if (millis() - timeold >= 1000){  /*Uptade every one second, this will be
equal to reading frecuency (Hz).*/


  //Don't process interrupts during calculations
   detachInterrupt(0);
   //Note that this would be 60*1000/(millis() - timeold)*pulses if the
interrupt
   //happened once per revolution
   rpm = (60 * 1000 / pulsesperturn )/ (millis() - timeold)* pulses;
   timeold = millis();
```

```
pulses = 0;

delay(100);



//Write it out to serial port

lcd.setCursor(1,3);

lcd.print("RPM  = ");

lcd.print(rpm,DEC);

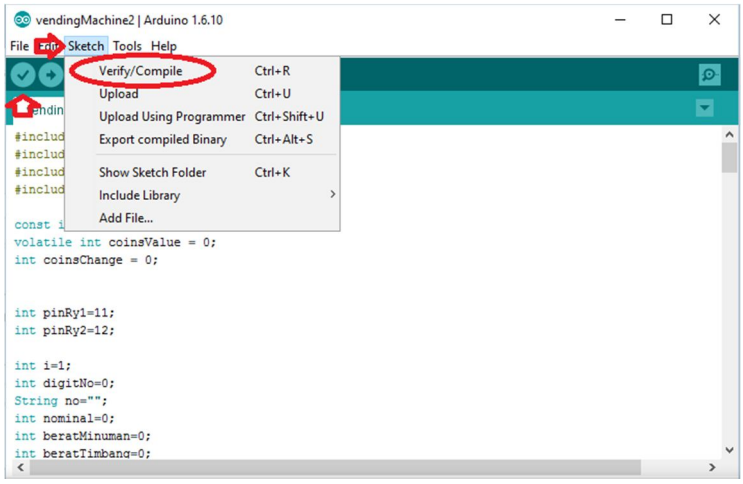
lcd.print(" m/s ");

//Restart the interrupt processing

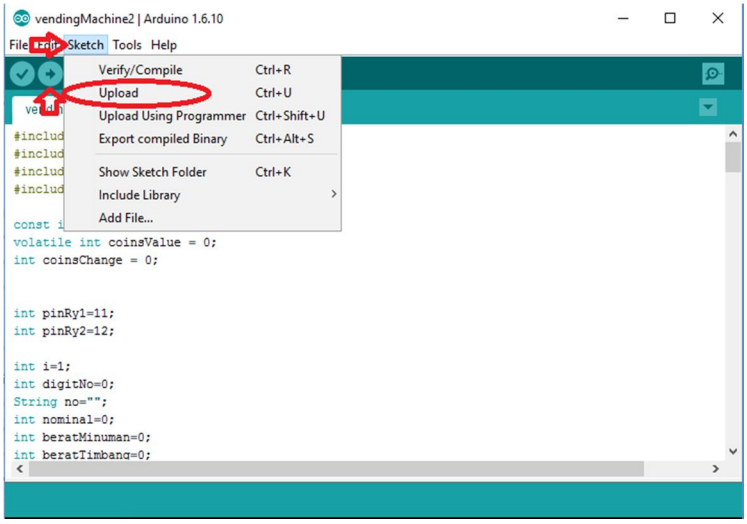
attachInterrupt(0, counter, FALLING);

} }
```

4. Setelah itu Compile dan Upload Program dengan memilih menu : Pilih Sketch -> Verify/Compile atau dengan menekan Control R pada Keyboard Untuk Mengcompile. Kemudian Sketch -> Upload atau dengan menekan Control U pada Keyboard untuk MengUpload. Seperti pada Gambar Berikut :



Gambar 4.16. Compile Program Arduino



Gambar 4.17. Upload Program Arduino

BAB V

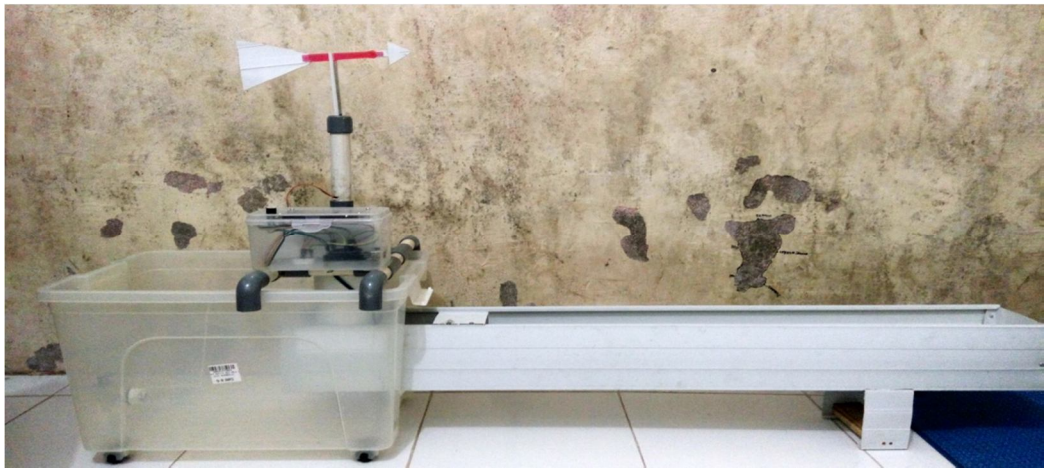
PENGUJIAN SISTEM

A. Pengujian Sistem

Metode yang digunakan terhadap aplikasi yang dirancang adalah metode pengujian structural (Struktural testing), yang merupakan pendekatan terhadap pengujian yang dirunkan dari pengetahuan strukturan dan implementasi prangkat lunak. Pendekatan yang digunakan adalah metode pengujian Black-Box, untuk membantu dalam mengungkapkan kesalahan pada sitem prangkat lunak dan system dapat berjalan sesuai kebutuhan.

B. Teknik Pengujian

Pengujian Black-Box berkaitan dengan pengujian yang dilakukan pada interface prangkat lunak. Meskipun didesain untuk mengungkapkan kesalahan, pengujian Black-Box yang digunakan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi prangkat lunak adalah oprasional, bahwa input diterima dengan baik dan output dihasilkan dengan tepat, dan integritas informasi external (seperti file data) dipelihara. Pengujian black-box menguji beberapa aspek dasar suatu sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal prangkat lunak.



Gambar 5.1, Tampilan Fisik Rangkaian

Dibawah ini kita akan melakukan beberapa uji coba untuk mendapatkan rata-rata dari hasil keakuratan Minuman Otomatis ini. Dimana dari hasil rata-rata Uji coba ini kita dapat mengetahui keakuratan dan persentase eror pada Sistem ini.

1. Pengujian *Black-Box* Keseluruhan Sistem

   a. Uji Speed Encoder

Tabel 5.1. Uji Speed Encoder

Jarak (cm)	Waktu Tempuh di Prototype (s)	Kecepatan Gelombang air laut di Prototype (cm/s)
0	0	0
10	1,25	8
20	1,80	12
30	2,20	15
40	1,97	20
50	2,00	25
60	2,00	30

Pengjelasan Secara Teori :

Dit :

$V_{1, 2, 3, 4, 5, 6}$ = ...?

Peny:

$V_1 = \frac{S}{t}$

$= \frac{10}{1{,}25}$

= 8 cm/s

$V_2 = \frac{S}{t}$

$= \frac{20}{1{,}80}$

= 11,11 cm/s

$V_3 = \frac{S}{t}$

$= \frac{30}{2{,}10}$

= 14,29 cm/s

$V_4 = \frac{S}{t}$

$= \frac{40}{2{,}50}$

= 16 cm/s

$V_5 = \frac{S}{t}$

$= \frac{50}{2{,}70}$

= 18,52 cm/s

$V_6 = \frac{S}{t}$

$= \frac{60}{2,80}$

= 21,43 cm/s

Tabel 5.2. Tabel Perbandingan Secara Teori dan Praktek

Jarak (cm)	Waktu (s)	Kecepatan di Prototype (cm/s)	Kecepatan Teori (cm/s)	Presentase Error (%)
0	0	0	0	0
10	1,25	8	8	0
20	1,80	12	11,11	7,41
30	2,10	15	14,29	4,73
40	2,50	17	16	5,88
50	2,70	20	18,52	7,4
60	2,80	23	21,43	6,83

b. Uji Kalibrasi Ultrasonik

Tabel 5.3. Uji Sensor Ultrasonik

Level (cm)	Tinggi Ombak Prototype (cm)	Tinggi Ombak teori (cm) (H_O=H_A-H_U)	Alarm (Buzzer)	Keterangan
0	0	23-23 = 0	off	Tidak Bunyi
1	1	23-22 = 1	off	Tidak Bunyi
2	2	23-21 = 2	off	Tidak Bunyi
3	3	23-20 = 3	off	Tidak Bunyi
4	4	23-19 = 4	on	Bunyi 2x

5	5	23-18 = 5	on	Bunyi3x
6	6	23-17 = 6	on	Sering

Ket: H_o = Tinggi Ombak

H_A = Tinggi Awal (23 cm)

H_U = Tinggi Ultrasonik

c. Uji Kalibrasi Kompas

Tabel 5.4. Uji Sensor Kompas

Arah Mata Angin	Kompas
Utara	Utara
Timur	Timur
Barat	Barat
Selatan	Selatan

d. Cara Pengujian

- Siapkan Air Pada Penampungan
- Tentukan Jarak kecepatan gelombang air laut dengan mendorong air dengan bantuan tangan
- Sensor Speed Encoder akan mendeteksi kecepatan air yang terjadi sebagai gelombang / ombak
- Kecepatan gelombang yang terjadi akan di baca sensor ultrasonik dalam bentuk tinggi gelombang air yang terjadi.
- Tiup sesnsor arah mata angin diberi sisi

- LCD I2C 20 x 4 akan menampilkan Kecepatan, Tinggi Gelombang dan arah mata angin
- Ketika ultrasonik mencapai batas level tertinggi yang telah ditentukan maka akan menyembunyikan alarm buzzer
- Ketika ultrasonik mencapai dibawah batas level tertinggi yang telah ditentukan maka akan mematikan alarm buzzer

e. Jenis Bahan

Jenis Bahan prototype yang digunakan ialah berbahan plastik agar simulasi dapat dilakukan sesuai desain yang ada pada kondisi sebenarnya dan bahan plastik sangat ringan sehingga memudahkan peneliti mengprestasikan sistem yang dirancang.

f. Analisa

Dari Pengujian Keseluruhan Sistem dapat dapat dianalisis bahwa tinggi gelombang air laut dipengaruh oleh kecepatan gelombang air laut yang terjadi dimana jarak sistem monitoring berbanding lurus dengan kecepatan dan waktu yang ditempuh dan besarnya waktu yang dibutuhkan dipengaruh oleh dorongan angin sehingga menciptakan gelombang air laut. Pada analisa cara pengukurannya dengan mengamati simulasi kecepatan gelombang dengan menentukan jarak pengukuran mistar / meter yang telah ditentukan antara 10 cm, 20 cm, 30cm, 40 cm, 50 cm, dan 60 cm

dan mengukur waktu tempuh jarak antara titik ukur yang ditentukan kemudian memperhatikan kecepatan pada tampilan digital yang dirancang di sistem monitoring pada tampilan LCD 20 x 4, begitu juga dengan pengamatan tinggi gelombang yang terjadi dengan menempelkan sebuah mistar / meter di dekat sensor ultrasonik dan memperhatikan tampilan digital yang dirancang di sistem monitoring pada tampilan LCD 20 x 4, dan pada arah mata angin dapat dilakukan dengan meniup / menggerakkkan penunjuk arah mata angin sesuai dengan arah kompas dan memperhatikan tampilan digital yang dirancang di sistem monitoring pada tampilan LCD 20 x 4. Adapun perbandingan yang diambil sukses dan gagalnya suatu percobaan secara digital dengan prototype sistem dan secara analog dengan pengukuran meter / mistar sebagai berikut:

Tabel 5.5. Tabel Perbandingan Keselurahan Secara Analog dan Digital

Air Laut (Air Asin)					
Analog			Digital		
Jp	Tp	Kompas	Vps	Tps	Arah Angin
0	0	Utara	0	0	Utara
10	1	Timur	8	1	Timur
20	2	Barat	12	2	Barat
30	3	Selatan	15	3	Selatan
40	4	-	17	4	-
50	5	-	20	5	-
60	6	-	26	6	-

Air Tawar					
Analog			Digital		
Jp	Tp	Kompas	Vps	Tps	Arah Angin
0	0	Utara	0	0	Utara
10	1	Timur	7	1	Timur
20	2	Barat	10,5	2	Barat
30	3	Selatan	14	3	Selatan
40	4	-	17	4	-
50	5	-	21	5	-
60	6	-	24	6	-

Ket :

Jp : Jarak Pengukuran dengan mistar / meter

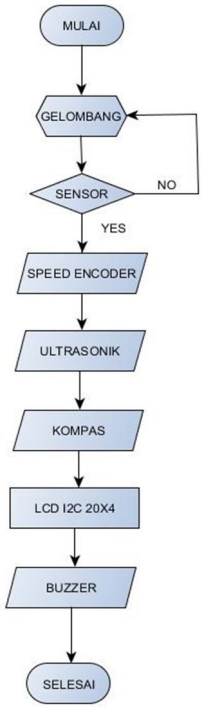
Tp :Tinggi Pengukuran dengan mistar / meter

Vps : Kecepatan dengan Prototype sistem

Tps : Tinggi dengan Prototype sistem

2. Pengujian *White-Box* Keseluruhan Sistem

   a. Flowchart Akses Sistem



Gambar 5.2 flowchart Akses Sistem

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian dan hasil pengujian aplikasi Rancang Bangun Sistem Monitoring Tinggi Gelombang Laut, Kecepatan Gelombang Laut Dan Arah Mata Angin kesimpulan sebagai berikut :

Rancangan ini dirancang untuk digunakan sebagai alat monitoring gelombang air laut yang terjadi yang diakibatkan oleh angin yang bertiup maka dari itu dirancanglah sebuah sistem yang bisa monitoring arah mata angin dengan sensor kompas, kecepatan gelombang dengan memanfaatkan sensor *speed encoder* dan tinggi gelombang dengan memanfaatkan sensor ultrasonik yang terhubung juga dengan buzzer sebagai alram level tertinggi gelombang air laut yang ditampilkan oleh LCD I2C 20x4, sistem ini dibuat dalam bentuk prototype sebagai pengujian sistem yang dirancang namun sistem ini dirancang tidak jauh beda dengan keadaan sebenarnya.

B. Saran

Untuk Perancangan sistem kedepannya diharapkan ada alat ini dapat dikembangkan dalam bentuk monitoring gelombang air laut secara oneline sehingga bisa memudahkan memonitoring gelombang air laut yang terjadi dan harapan kedepannya ditambahkan sensor kecepatan angin dan monitoring kondisi cuaca pada lautan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir, 2015, Buku Pintar Pemograman Arduino, Jakarta : Mediakom

Abdul Kadir,2015, From Zero To A Pro (Arduino), Yogyakarta: Andi Offset

Aprizal, Rozeff Pramana. 2015. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan Arus Laut Dan Arah Arus Laut Untuk Sistem Ke Pelabuhan, Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.

Arief Ulfah Mediaty. 2011. Pengujian Sensor Ultrasonik Ping untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air, Jurnal, UNNES, Semarang.

Azhari, Jumarang M Ishak, Muid Abdul. 2014. Pembuatan Prototipe Alat Ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega328, Skripsi. Universitas Tanjungpura.

Azis M Furqon. 2006. Gerak Air Laut, Jurnal, www.oseanografi.lipi.go.id.

Muhammad Mujahidin, Irdam Adil. 2013. Pengukuran Kecepatan Angin Berbasis Raspberry PI, Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.

Muhammad Syahwil, 2013, Panduan Muda Simulasi Dan Praktek Mikrokontroller Arduino, Yogyakarta:Andi Offset

Nugroho Yudistiro Ardi. 2011. Penerapan Sensor Optocoupler Pada Alat Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega8535, Skripsi, Universitas Negeri Semarang.

Zulkifli Abdul, Pramana Rozeff, Nusyirwan Deny. 2014. Perancangan Perangkat Pendeteksi Air Bak Pembenihan Ikan Nila Berbasis Mikrokontroler dan Web, Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjumgpinang