

SISTEM *MONITORING* PENGUKURAN PASANG SURUT AIR LAUT BERBASIS SMS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN KOMPUTER MINI

Andika Putra

Penulis, Program Studi Teknik Elektro, FT UMRAH, Andikaputra161@gmail.com

Rozeff Pramana, ST., MT

Dosen Pembimbing, Program Studi Teknik Elektro, FT UMRAH, rozeff_p@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pasang surut air laut adalah naik atau turunnya posisi permukaan perairan atau samudera yang disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi bulan dan matahari. Ada tiga sumber gaya yang saling berinteraksi: laut, Matahari, dan bulan. Pasang laut menyebabkan perubahan kedalaman perairan dan mengakibatkan arus pusaran yang dikenal sebagai arus pasang, sehingga perkiraan kejadian pasang sangat diperlukan dalam navigasi pantai. Wilayah pantai yang terbenam sewaktu pasang naik dan terpapar sewaktu pasang surut. Pengambilan data pasang surut air laut biasa menggunakan metode manual menggunakan alat ukur biasa. Penggunaan komponen elektronika merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan data secara modern. Penggunaan sensor ultrasonik dan komputer mini serta *handphone* menjadi media modern untuk mengukur ketinggian air laut serta memonitoring jarak jauh. Data yang didapatkan juga akurat serta efisiensi waktu sangat terjamin sehingga tidak perlu mengukur tiap jam bahkan tiap menit secara manual karena semua pekerjaan manual tersebut dilakukan oleh komputer mini serta sensor ultrasonik. Perancangan perangkat sistem *monitoring* pasang surut air laut berupa alat PASUT telah berhasil dirancang dan alat dapat bekerja dengan baik dalam pengambilan maupun mengirimkan data ketinggian pasang surut air laut melalui MODEM GSM dan ditampilkan di *handphone* dengan tingkat akurasi alat sebesar 99,0% sehingga alat dikatakan mampu beroperasi dengan baik.

Kata Kunci : Sistem Monitoring, Komputer Mini, Pasang Surut Air Laut, Sensor Ultrasonik, MODEM GSM.

1. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pasang surut air laut merupakan suatu fenomena alam yang biasa terjadi setiap hari. Fenomena pasang dan surutnya permukaan air laut biasa disebut

pasang laut (*ocean tide*). Pasang surut (pasut) terjadi dikarenakan oleh perbedaan gaya gravitasi dari pergantian posisi bulan dan matahari yang relatif pada satu titik dipermukaan bumi. Pasut di bumi dapat dibagi menjadi tiga yaitu: pasut atmosfer (*atmospheric tide*), pasut

laut (*ocean tide*) dan pasut bumi padat (*bodily tide*). (Mihardja, dkk, 1989).

Pasang surut juga merupakan suatu faktor untuk proses pembangunan suatu pelabuhan dan untuk mendapatkan data yang nantinya menjadi landasan atau dasar dalam suatu penelitian. Pengetahuan mengenai kondisi pasang surut di Indonesia sangat penting artinya bagi Indonesia yang memiliki garis pantai sepanjang 80 ribu km, untuk berbagai kegiatan yang berhubungan dengan laut atau pantai seperti pelayaran antar pulau, pencemaran laut, pengolahan sumber daya hayati perairan atau pertahanan nasional (Ongkososno dan Suyarso,1989). Selain itu pengetahuan pasut juga akan mempengaruhi cara hidup, cara kerja dan bahkan budaya masyarakat yang hidup di wilayah tersebut (Yuwono,1994).

Dari latarbelakang diatas penulis bermaksud meneliti dan merancang sistem monitoring pengukuran pasang surut air laut menggunakan sensor ultrasonik berbasis komputer mini. Sistem monitoring adalah sistem yang memantau atau memperhatikan objek atau keadaan yang dilakukan sepanjang waktu yang meliputi komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi. Data yang dimonitoring bersifat real time dan tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi menjadi tiga proses yaitu:

1. Proses pengumpulan data monitoring.
2. Proses analisa data monitoring.

3. Proses menampilkan data hasil monitoring.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Raspberry Pi

Menurut Ricky Marum Ade (2013), Raspberry pi adalah komputer *single-board* seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation* dengan tujuan untuk memajukan pembelajaran tentang ilmu komputer dasar di sekolah. Ada dua jenis Raspberry pi yaitu model A dan model B. Secara sederhana perbedaannya adalah model A hanya punya 1 port USB, memory 256 Mb dan tidak mempunyai ethernet kontroller. Sedangkan model B mempunyai 2 buah port USB, 1 kapasitas kontroller dan RAM lebih besar yaitu 512MB.

1. SMS (Short Message Service)

Short Message Service (SMS) (Talukder, 2005) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam bentuk teks. SMS didukung oleh GSM (*Global System For Mobile Communication*), TDMA (*Time Division Multiple Access*), CDMA (*Code Division Multiple Access*) yang berbasis pada telepon seluler yang saat ini banyak digunakan. SMS (*Short Message Service*) adalah merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecommunication*

Standards Institute) sebagian dari pengembangan GSM (*Global System for Mobile Communication*) Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti Ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM. (Talukder, 2005).

2. Sensor Ultrasonik

Sensor dan transduser pada dasarnya dapat dipandang sebagai sebuah perangkat atau device yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik (Franky Chandra, 2010).

3. Modem GSM Serial Wavecom 1306b

Modem ini adalah salah satu jenis modem yang dirancang untuk dapat dihubungkan dengan perangkat luar dengan koneksi serial. Modem ini menggunakan format pengiriman data serial biasa sehingga memudahkan saat dihubungkan dengan mikrokontroler (Ivan C. Melalolin, 2013).

4. Standar deviasi

Untuk mencari deviasi, maka harus menentukan rata-rata suatu data dimana menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} \quad (2)$$

$$\sum |x_i - \bar{x}| = |x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}| \quad (3)$$

Dari persamaan 1 dan 2, maka dapat diketahui bahwa nilai deviasi sebagai berikut:

$$DR = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \quad (4)$$

Keterangan rumus:

- x : Data
- x_n : Data seterusnya
- \bar{x} : Rata-rata
- n : Jumlah data
- DR : Nilai deviasi
- x_i : Data awal

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang perangkat sistem monitoring pasang surut air laut.
2. Bagaimana menampilkan data pasang surut air laut dalam bentuk tampilan visual di *Handphone* (HP)

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Merancang suatu sistem monitoring pengukuran pasang surut air laut menggunakan sensor ultrasonik berbasis komputer mini.
2. Mengetahui penggunaan sistem monitoring visual.

D. Batasan Masalah

Agar penelitian dan penyelesaian sistem monitoring ini

berjalan sesuai harapan peneliti maka peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut:

1. Perancangan sistem monitoring ini hanya berupa visual data yang ditampilkan di *Handphone* (HP)
2. Data yang digunakan merupakan data dari hasil alat pengukuran menggunakan sensor ultrasonik berbasis komputer mini.
3. Sistem monitoring ini menggunakan personal user dapat di akses oleh satu pengguna saja.
4. Penelitian dilakukan di Telang Kecil, Desa Mantang Besar, Kecamatan Mantang Kabupaten BINTAN.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan oleh peneliti ialah:

1. Merancang suatu sistem monitoring yang dapat mengukur pasang surut air laut menggunakan sensor ultrasonik berbasis komputer mini.
2. Mempermudah dalam monitoring pasang surut air laut, dimana hasil ukurnya dapat di lihat pada *Handphone* (HP)
3. Dapat menambah wawasan peneliti dalam dunia elektronika maupun dalam dunia visual sehingga peneliti dapat berkontribusi untuk memberikan wawasan kepada rekan-rekan mahasiswa dan masyarakat
4. Dapat menjadi referensi bagi rekan – rekan mahasiswa yang

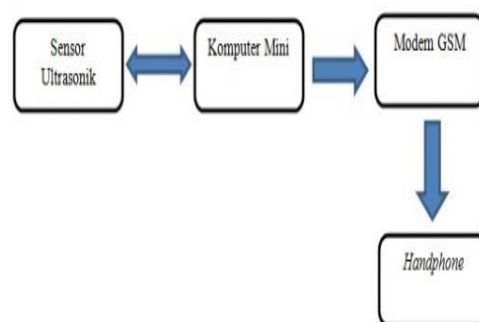
akan melakukan penelitian tentang pasang surut air laut maupun sistem monitoring. Khususnya bagi rekan – rekan mahasiswa Fakultas Teknik UMRAH.

III. METODOLOGI PERANCANGAN

Dalam penyusunan dan pengerjaan alat yang akan dibuat pada penelitian diperlukan suatu langkah-langkah atau metode pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan tersebut, hal tersebut dimaksudkan agar alat ini dapat dirancang sebagaimana tujuannya. Pada bab ini akan dibahas lokasi dan waktu penelitian dan metode perancangan.

A. Perancangan Umum Sistem

Perancangan umum sistem sangat di butuhkan dalam proses pembuatan alat maupun sistem monitoring pengukur pasang surut air laut agar memudahkan dalam perancangan maupun proses pengerjaan.



Gambar7. Block Diagram Sistem

Pada blok diagram di atas terdapat beberapa bagian yaitu sensor ultrasonic yang berfungsi sebagai

pengambil data, komputer mini berfungsi untuk menerima data dan mengeksekusi, modem GSM untuk mengirimkan / menerima data. *Handphone*/HP sebagai media menerima data, Visual Monitoring berfungsi Menampilkan data yang didapati.

Prinsip kerja pengambilan data pasang surut air laut yaitu pada saat alat pengukur ketinggian air laut di letakan di atas permukaan air laut . Setelah alat di letakan sensor ultrasonic akan bekerja membaca/menghitung ketinggian air laut dengan menembakan sinyal ultrasonic ke permukaan air laut sesuai perintah coding yang telah di rancang pada komputer mini. Setelah data di dapati komputer mini akan mengirimkan data tersebut menggunakan modem GSM yang telah di hubungkan pada komputer mini.

Ketika data telah dikirimkan maka modem GSM akan mengirim sms pada no *handphone* yang telah di setting kemudian ditampilkan pada *handphone* (HP).

B. Alat dan Bahan Penelitian

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Sistem operasi *python*
- b. 1 buah komputer mini
- c. 1 buah *sensor ultrasonik*
- d. 5 buah *power bank*
- e. 1 buah modem GSM
- f. 1 buah *handphone* (HP)

C. Data yang diperlukan

Ketinggian Pasang surut air laut.

D. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Dilakukan dengan mencari referensi – referensi dari buku – buku, jurnal – jurnal yang berkaitan dan mendukung penelitian ini.

b. Observasi

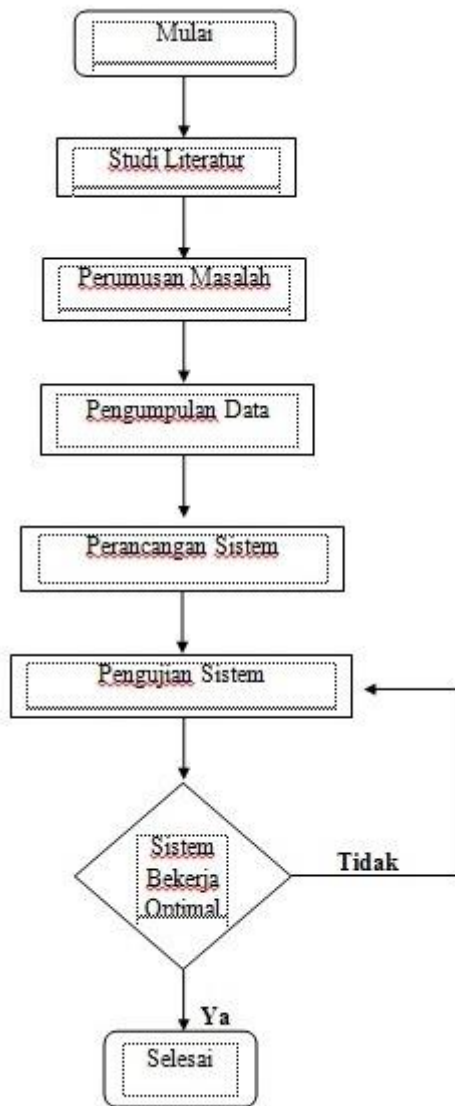
Dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan

E. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Telang Kecil, Desa Mantang Besar, Kecamatan Mantang Kabupaten BINTAN selama 24 Jam. Objek penelitian ialah Sistem Monitoring Pengukuran Pasang Surut Air Laut Berbasis SMS Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Komputer Mini.

F. Flowchart Penelitian

Penelitian yang digunakan pada kajian ini adalah dimulai dengan studi literatur yang mencakup langkah-langkah yang dilaksanakan seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8.Diagram Blok Alur Kerja Penelitian

Dari *flowchart* penelitian diatas maka penulis memulai penelitian dengan mencari judul penelitian kemudian dari judul penelitian penulis melanjutkan dengan mencari *study literatur* yang merupakan *refrensi* pada penelitian yang di lakukan penulis sehingga dapat di kembangkan. Setelah melakukan *study literatur* penulis dapat merumuskan masalah agar penelitian

mencapai tujuan yang diharapkan penulis. Setelah perumusan masalah dilakukan, penulis melakukan pengumpulan data agar penulis mudah dalam proses penelitian.

Perancangan sistem merupakan langkah awal agar terciptanya rancang bangun sistem *monitoring* pengukuran pasang surut air laut berbasis sms menggunakan sensor ultrasonik dan komputer mini. Setelah perancangan sistem berhasil dilakukan penulis melakukan pengujian sistem agar tidak terjadi kesalahan sistem ketika melakukan proses pengambilan data ketinggian air laut.

Setalah pengujian sistem maka penulis melakukan evaluasi apabila sistem *monitoring* pengukuran ketinggian air laut gagal maka dilakukan pengujian sistem kembali dengan perbaikan – perbaikan sistem sehingga sistem *monitoring* pengukuran ketinggian air laut behasil dan penulis dapat melanjutkan pada proses penulisan yang sesuai proses persidangan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

IV. PENGUJIAN PERANGKAT DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui apakah perangkat dapat bekerja sesuai dengan harapan maka dilakukan beberapa tahapan pengujian. Tahapan pengujian yang dilakukan diurutkan berdasarkan urutan kerja alat tersebut sehingga keseluruhan bagian pada akhirnya dilengkapi dengan data pengujian sehingga setiap bagian yang ada pada sistem *monitoring* pengukuran pasang surut

air laut berbasis sms menggunakan sensor ultrasonik dan komputer mini dapat diketahui kekurangan dan kelebihanannya.

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian *hardware* dan *software* yang ada dalam *system monitoring* yang telah dibuat. Dalam pengujian *hardware* tersebut menggunakan *instrument* atau alat ukur yang disesuaikan dengan rangkaian yang akan diuji. Adapun beberapa rangkaian dan program kontrol yang akan dilakukan pengujian antara lain:

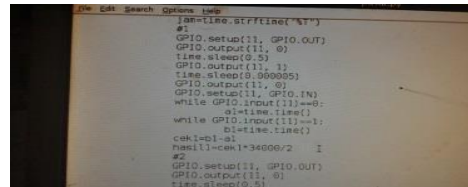
1. Pengujian sensor *ultrasonic*,
2. Pengujian program pada komputer mini,
3. Pengujian *MODEM* GSM,
4. Pengujian tampilan SMS di *handphone*
5. Pengujian kinerja mesin keseluruhan

A. Pengujian Sensor UltraSonik

Pengujian sensor *ultrasonic* merupakan langkah yang harus dilakukan karena dalam proses pembelian sensor tidak dilakukan pengujian apakah sensor bekerja dengan baik atau sensor rusak. Pengujian perlu dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pengambilan data. Sensor *ultrasonic* juga merupakan salah satu komponen pendukung dalam proses penelitian ini untuk mengukur jarak pasang surut air laut yang nantinya akan digunakan peneliti sebagai data dalam penelitian ini.

Proses pengujian sensor *ultrasonic* dalam penelitian ini ialah dengan memprogram *raspberry* agar

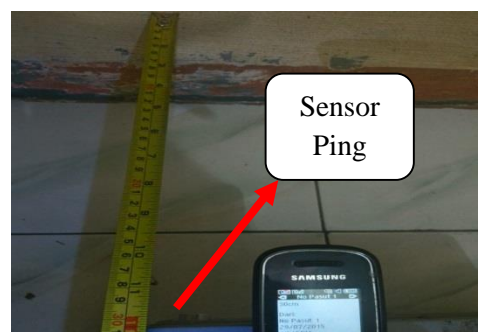
dapat memerintahkan sensor *ultrasonic* untuk mengukur jarak seperti pada gambar 9.



Gambar 9.Program Pengujian Sensor Ping

Dari hasil program tersebut ping akan bekerja untuk memantulkan gelombang *ultrasonic* seperti pada cara kerja ping yang akan mengirimkan gelombang *ultrasonic* dan di pantulkan kembali sehingga mendapatkan jarak dari hasil pemantulan tersebut sehingga di dapatkan jarak. Pengujian dilakukan dengan memberi jarak dari ping ke tembok sebesar 30 cm menggunakan meteran(alat ukur) dan hasil pengukuran dari ping menggunakan *handphone* seperti gambar 10.

Dari hasil pengujian pada meteran 30 cm dan data yang didapatkan dari sensor ping juga sebesar 30 cm sehingga sensor ping dapat digunakan dan sensor bekerja dengan baik.



Gambar 10. Hasil Pengujian Ping

B. Pengujian Komputer Mini

Pengujian komputer mini juga sangat perlu mengingatkan komputer mini menjadi eksekutor dalam menjalankan program yang telah diprogram. Pengujian komputer mini dilakukan dengan proses penginstalan *windows* pada komputer mini seperti gambar 11.

Apabila *windows* tidak dapat di instal dapat dipastikan komputer mini mengalami kerusakan.



Gambar 11. Penginstalan Komputer Mini

Setelah proses penginstalan selesai kemudian masuk ke proses login yang menjadi gerbang atau langkah awal untuk memprogram alat pengukur surut air laut.

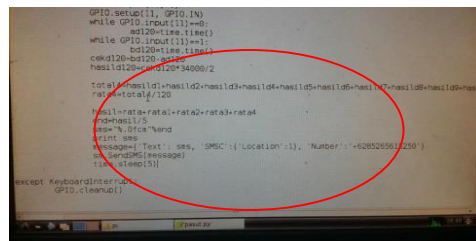
C. Pengujian MODEM GSM

Pengujian *MODEM* dilakukan dengan mengecek port usb *MODEM* pada komputer mini dengan asumsi apabila *MODEM* telah terbaca pada komputer mini maka *MODEM* siap untuk di program dengan mengirimkan sms. Agar dapat melihat usb telah terbaca atau terkoneksi dengan komputer maka perlu login pada komputer mini dan memasukan perintah “lsusb” maka akan terlihat port usb *MODEM* seperti gambar 12.



Gambar 12. MODEM GSM Terkoneksi

Setelah *MODEM* GSM terbaca pada komputer mini maka dapat dilakukan pemrograman pengiriman sms untuk pengujian akhir yang mana apabila *MODEM* GSM dapat mengirimkan sms dan dapat dipastikan *MODEM* GSM bekerja dengan baik dan dapat digunakan. Program untuk menguji *MODEM* GSM dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Program Pengujian MODEM

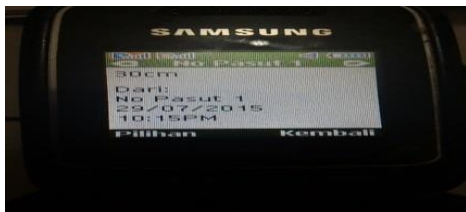
D. Pengujian Tampilan (Monitoring) Data di HP

Pengujian tampilan pada *handphone* juga perlu dilakukan sebagaimana sesuai dengan judul penelitian peneliti dalam hal *Monitoring* Tampilan pada

handphone perlu menjadi prioritas agar tercapai tujuan dalam *monitoring* data pasang surut air laut.

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data yang telah di dapati dan dikirimkan dari alat pasang surut air laut. Dalam hal ini pengiriman data pada alat menggunakan *MODEM* GSM yang sebelumnya telah dilakukan pengujian.

Setelah dilakukan pengujian tampilan pada *handphone* di dapati hasil yang diinginkan dan data dapat tampil pada monitor *handphone* dan proses *monitoring* dapat dilakukan.



Gambar 14. Tampilan monitoring di HP

E. Pengujian secara Keseluruhan

Untuk menyatakan layak tidaknya perangkat yang dibuat, maka harus ditempatkan pada lokasi yang sebenarnya yang ingin dipantau atau dimonitoring. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sensor ultra sonik di tempat Penelitian yaitu di Telang Kecil, Desa Mantang Besar, Kecamatan Mantang Kabupaten BINTAN selama 24 Jam. Dalam kurun waktu 24 jam sensor *ultrasonic* akan selalu mendeteksi perubahan pasang surut air laut, memberikan input data pada komputer mini yang kemudian diolah oleh program yang telah dibuat,

program yang telah di buat dapat dilihat pada lampiran dimana program telah disatukan baik program untuk mengukur jarak pada sensor ping maupun program untuk mengirimkan data berupa sms, kemudian data yang sudah dikonversi ini akan dikirim melalui *MODEM* GSM dan dikirimkan ke *handphone*. Data dapat dikirim dalam waktu yang ditentukan, menyesuaikan program yang telah di buat. Sebelum dilakukan pengujian keseluruhan di Telang Kecil, Desa Mantang Besar peneliti melakukan Pengujian alat keseluruhan dirumah peneliti dan didapatkan hasil data seperti tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Secara Manual dan Menggunakan PASUT

NO.	Pengukuran Secara Manual	Pengukuran Menggunakan PASUT
1	30 CM	30 CM
2	30 CM	30 CM
3	30 CM	30 CM



Gambar 15. Pengujian secara Keseluruhan

V. PEMBAHASAN

A. Pengontrolan

Dalam hal memonitoring tentu membutuhkan sistem kontrol sebagai penunjang untuk mendapatkan data yang diharapkan. Pengontrolan terdiri dari beberapa perangkat elektronika seperti sensor *ultrasonic* yang berfungsi sebagai media pengambilan data. Sensor *ultrasonic* menggunakan media gelombang *ultrasonic* yang di pancarkan ke permukaan air laut dan akan dipantulkan kembali menuju sensor *ultrasonic* sehingga didapatkan data yang diharapkan peneliti. Sensor *ultrasonic* telah di program sesuai dengan perintah yang digunakan untuk merekam data dan dalam penelitian ini sensor bekerja dengan baik.

Selain sensor *ultrasonic* yang menjadi inti dalam segala proses penelitian ini ialah komputer mini atau sering disebut *raspberry Pi*. *Raspberry pi* menggunakan bahasa program *python* yang saat ini masih support pada komputer mini. Komputer mini merupakan otak untuk memberikan perintah – perintah atau instruksi yang telah di program oleh peneliti seperti memberikan perintah pada sensor *ultrasonic* maupun *MODEM* dan komputer mini telah di uji sehingga dapat melakukan intruksi – intruksi yang di harapkan peneliti dan didapatkan hasil yang maksimal.

MODEM GSM juga merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengirimkan data yang nantinya akan ke *handphone* peneliti agar dapat di monitoring data yang didapatkan.

Keseluruhan pengontrolan telah berhasil dan didapatkan data yang diharapkan peneliti sehingga hasil rekaman data pada sensor *ultrasonic* yang bekerja merecord data dan komputer mini yang telah berfungsi menginstruksikan maupun mengolah data yang telah di dapatkan dari sensor *ultrasonic* serta pengolahan data pada komputer mini telah dapat dikirim menggunakan *MODEM GSM* sehingga dapat di monitoring.

B. MONITORING

Monitoring merupakan hal utama dalam penelitian ini sesuai dengan judul penelitian yang dilakukan peneliti. Monitoring hanya dapat dilakukan apabila data telah dikirimkan dari alat pengontrol. Monitoring yang dilakukan peneliti ialah menggunakan *handphone* dimana *handphone* merupakan media monitoring yang paling *effisien* karena peneliti dapat memonitoring data dari mana saja. Baik dirumah, kampus maupun tempat penelitian. Alat penelitian untuk mengambil data diletakan pada pelabuhan kampung telang kecil.

Pengambilan data pasang surut air laut umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan tongkat pasang-surut dan harus *standby* ditempat sedangkan pada penelitian ini telah di modernisasi dengan menggunakan komponen – komponen elektronika yang dapat mengambil serta memonitoring data. Data yang didapatkan juga lebih akurat dan *effisien kemudian*. Secara keseluruhan hasil monitoring telah di *backup* pada Pc / komputer . Data

telah dilampirkan pada lampiran dan alat serta monitoring telah berhasil dilakukan dengan baik.

Pada penelitian ini baik pengontrolan maupun *monitoring* telah bekerja dengan baik sehingga pengambilan data dan *monitoring* pasang surut air laut teralisasi dengan baik. Agar tercapai hasil yang maksimal peneliti memberikan data pembandingan dengan mengukur secara manual menggunakan alat pengukur (meteran) dan tongkat pengukur sehingga dari hasil perbandingan data tersebut hasil *monitoring* data menggunakan alat PASUT sama dan akurat dengan *monitoring* data secara manual sebagaimana dapat dilihat pada lampiran yang berupa data.

C. PROSES PENGAMBILAN DATA

Dalam peroses pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 metode pengambilan data yaitu dengan metode penggunaan alat pasut yang merupakan metode pengambilan data inti atau metode utama dan metode selanjutnya merupakan metode pengambilan data secara manual.

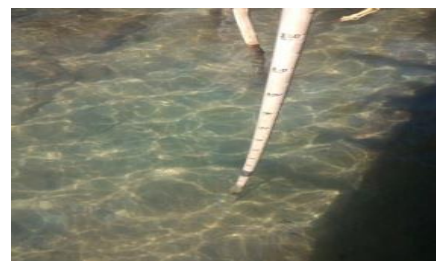
Pada pengambilan data dengan metode alat pasut dilakukan dengan mempersiapkan power atau sumber energi untuk alat pasut berupa baterai dengan output power 5 volt (DC) setelah power input untuk pasut telah terpasang alat diletakan pada papan penyanggah sehingga alat tidak terkena air laut atau gelombang seperti pada gambar 16. Dan data dari alat pasut dapat di *monitoring*

dari *handphone* sehingga peneliti dapat melakukan pengambilan data menggunakan metode manual.



Gambar 16. Metode Pengambilan Data Menggunakan Pasut

Pengambilan data secara manual merupakan pengambilan data yang nantinya akan menjadi data pembandingan dari alat pasut. Pembandingan data untuk menjadi acuan ke akuratan alat pasut yang telah dirancang oleh peneliti. Pengambilan data secara manual dilakukan dengan menggunakan tongkat ukur yang per 5 menit akan di turunkan ke dalam air laut sehingga dari tongkat ukur data akan dicatat oleh peneliti.



Gambar 17. Metode Pengambilan Data Secara Manual

DATA HASIL MONITORING

Pada sub bab berikut ini peneliti telah mendapatkan data yang merupakan hasil dari pengambilan data menggunakan alat pasut dan menggunakan tongkat ukur secara

manual. Dalam pengambilan data menggunakan alat pasut didapatkan data yang *error*. Hal ini dikarenakan pengiriman sms yang tertunda (jaringan operator tidak stabil dan sumber arus yang mati).

Tabel 3. Hasil Data Selama 24 Jam

JAM	Data alat rata-rata per jam	Manual rata-rata per jam	Kesalahan Alat
1	135 cm	105 cm	1,29%
2	129 cm	110 cm	1,17%
3	134 cm	105 cm	1,28%
4	145 cm	94 cm	1,54%
5	158 cm	79 cm	2%
6	174 cm	64 cm	2,72%
7	183 cm	55 cm	3,33%
8	186 cm	52 cm	3,58%
9	184 cm	55 cm	3,35%
10	179 cm	60 cm	2,98%
11	174 cm	66 cm	2,64%
12	169 cm	70 cm	2,41%
13	162 cm	76 cm	2,13%
14	162 cm	77 cm	2,1%
15	172 cm	67 cm	2,57%
16	188 cm	50 cm	3,76%
17	202 cm	36 cm	5,61%
18	207 cm	31 cm	6,68%
19	204 cm	34 cm	6%
20	193 cm	47 cm	4,11%
21	175 cm	64 cm	2,73%
22	159 cm	81 cm	1,96%
23	141 cm	99 cm	1,42%

24	129 cm	109 cm	1,18%
Kesalahan alat per jam			2,86%

Dari tabel (3) telah didapatkan data rata-rata per-jam dan untuk mendapatkan kesalahan data rata – rata perjam menggunakan persamaan (1) seperti berikut:

$$\bar{x} = \frac{\text{Data Alat Pasut Perjam}}{\text{Data alat manual perjam}} \times 100\%$$

$$\bar{x} = \frac{135}{105} \times 100\%$$

$$\bar{x} = 1.29 \%$$

Dari rumus diatas maka didapatkan data kesalahan perjam, maka dari data tersebut dapat dilihat kesalahan data perjam selama 24 jam. Untuk mendapatkan data kesalahan keseluruhan selama 24 jam maka dapat dijabarkan dengan menggunakan rumus standar deviasi dengan mencari rata – rata data selama 24 jam baik dari alat pasut maupun tiang secara manual. Berikut penjabaran rata – rata data selama 24 jam dan kesalahan data selama 24 jam.

$$DR = \frac{\sum|x-\bar{x}|}{n}$$

$$DR = \frac{567,37008}{24} = 23,64042$$

Berdasarkan persamaan (4) perhitungan nilai rata-rata alat sebesar 23,64042 selama 24 jam.

$$DR = \frac{573,78912}{24} = 23,90788$$

Berdasarkan persamaan (4) perhitungan nilai rata-rata manual sebesar 23,90788 selama 24 jam.

Untuk mencari persentasi kesalahan selama 24 jam menggunakan persamaan (4) dan dikalikan dengan 100% seperti berikut ini:

$$\bar{x} = \frac{23,64}{23,91} \times 100\% = 0,989\%$$

Dari hasil penjabaran diatas maka di dapatkan hasil kesalahan selama 24 jam ialah 0.989 % . Dengan hasil total kesalahan selama 24 jam sebesar 0.989 % maka data yang didapatkan dapat dijadikan acuan sebagai data pasut dan dapat digunakan untuk mengetahui pasang surut air laut sehingga *monitoring* data yang didapatkan akurat dan alat dapat berfungsi dengan baik.

Untuk mencari perbandingan persentase alat, maka menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \%alat &= 100\% - \bar{x} \\ &= 100\% - 0,989\% \\ &= 99,011\% \end{aligned}$$

Kesalahan data yang di hasilkan pada alat pasut merupakan faktor operator selular yang mengalami gangguan seperti ombak, angin, pasang surut, dan arus yang mempengaruhi pengambilan data oleh sensor ultrasonik. Kesalahan data di atas sangat kecil sekali kesalahan yang dihasilkan sehingga penelitian ini telah berhasil dilakukan dan data dapat digunakan.

VI. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah semua percobaan atau penelitian dilakukan, maka diambil kesimpulan dari beberapa rumusan masalah dalam sistem *monitoring*

pengukuran pasang surut air laut berbasis sms menggunakan sensor ultrasonik dan komputer mini, yaitu sebagai berikut ini:

1. Perancangan Perangkat sistem monitoring pasang surut air laut berupa alat PASUT telah berhasil dirancang dan Alat dapat bekerja dengan baik dalam pengambilan maupun mengirimkan data ketinggian pasang surut air laut melalui Modem GSM dan ditampilkan di handphone dengan tingkat akurasi alat sebesar 99,0% sehingga alat dikatakan mampu beroperasi dengan baik.
2. Alat yang dibuat sangat membantu dalam bidang informasi pasang surut air laut dan tidak memakan waktu yang lama karena proses pengiriman data menggunakan metode SMS sehingga dapat dijadikan referensi alat untuk memonitoring data pasang – surut air laut.
3. Data yang ditampilkan merupakan data real ketinggian pasang surut air laut yang dibuktikan dengan dilakukan pengukuran secara manual juga.

B. Saran

Alat yang sudah dibuat sudah bekerja sesuai dengan harapan, hanya saja perlu untuk mengoptimalkan prinsip kerja, maka perlu dilakukan pengembangan bagi angkatan–angkatan berikutnya. Berikut diberikan saran untuk

mengembangkan alat yang sudah dibuat:

1. Dalam proses pengiriman sebaiknya disertakan dengan gambar.
2. Agar bisa mengukur kedalaman air laut.
3. Sebaiknya power harus siap untuk 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Azhari, M. Ishak Jumarang dan Abdul Muid. 2012. *Pembuatan Prototipe alat ukur Ketinggian Air Laut Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Mikrokontroler Atmega 328*. Jurnal. Positron Vol. IV, No. 2 (2014), Hal. 64 -70.

Edi Sukriansyah, Rafqie Magusti, Suwito. 2012. *Kajian Sistem Monitoring dan Informasi Peringatan Tsunami Berbasis Wireless UHF Camera dan Wireless IP Kamera*. Sminar Nasional dan Expo Teknik Elektro.

Gheyb Jhuana Ohara. 2005. *Aplikasi Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Open Cluster*. Skripsi. STTTELKOM.

Heron Surbakti. 2007. *Pasang Surut*. <https://surbakti77.files.wordpress.com/2007/09/pasang-surut.pdf>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2015

Jonathan Sara. 2014. *Menghitung Persentase Ala Kurikulum 2013*. <http://www.kompasiana.com/sarajonatan/menghitung-persentase-ala-kurikulum->

[2013-ngawurnya-100_54f973a8a333113f548b4723](https://www.researchgate.net/publication/271111111). Diakses Tanggal 23 Mei 2015.

Lim Siong Boon, 2013. *Raspberry Pi (low level I/O electronics control)*.

http://www.siongboon.com/projects/2013-07-08_raspberry_pi/index.html. Diakses Tanggal 23 Mei.

Susilana Rudi, Chinthia johan Rice, Dian andayani. 2012. [http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. KURIKULUM DAN TEK. PENDIDIKAN/197611152001122-](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/197611152001122-)

Ivan C. Melalolin. 2013. *Rancang Bangun Brankas Pengamanan Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Jurnal. Universitas Komputer Indonesia.

Taufiq Iskandar. 2009. *Prediksi Pasang Surut di Selat Malaka Dengan Menggunakan Model Hamsom*. Skripsi Universitas Sumatera Utara

Yudi Wiharto. 2011. *Sistem Inforasi Akademik Berbasis SMS Gateway*. Jurnal. Teknologi dan Informatika (TEKNOMATIKA).