

PURWARUPA PERANGKAT LUNAK AKUISISI DATA *SINGLE BEAM ECHOSOUNDER* YANG DILENGKAPI DENGAN *DIFFERENTIAL GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM*

PROTOTYPE OF SINGLE BEAM ECHOSOUNDER DATA ACQUISITION SOFTWARE EQUIPPED WITH DIFFERENTIAL GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM

Buana Prabowo Putra¹, Endro Sigit Kurniawan², Carudin²

¹STTAL, Prodi D3 Hidro Oseanografi

²STTAL, Prodi Hidro Oseanografi
e-mail: buana1927@gmail.com

ABSTRAK

Saat melaksanakan kegiatan survei batimetri tentunya sangat di butuhkan suatu perangkat lunak pengolahan data (*Software*). Perangkat lunak pengolahan data ini berfungsi untuk mengolah dan mengintegrasikan data yang dihasilkan oleh sebuah perangkat keras (*Hardware*) alat survei batimetri, perangkat keras tersebut adalah berupa alat pengukur nilai angka kedalaman *Single Beam Echosounder* dan alat penentu posisi *Differential Global Navigation Satellite System*. Pembuatan purwarupa perangkat lunak ini meliputi perancangan *software* survei akuisisi data batimetri yang akan dibandingkan dengan *software* pabrikan Hypack 2015 kemudian data yang dihasilkan dikomparasi berdasarkan nilai *Root Mean Square* (RMSE) dari masing-masing data yang dihasilkan. Perancangan *software* meliputi proses menghubungkan beberapa komponen elektronik, antara lain sensor modul MAX3232 arduino sebagai komponen yang berfungsi untuk membaca *National Marine Electronics Association* (NMEA) yang dihasilkan oleh *hardware* alat survei, dalam perancangan purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei tersebut menggunakan bahasa pemrograman yang berbasis web. Data yang dihasilkan purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei merupakan hasil integrasi antara nilai angka kedalaman yang sudah mempunyai posisi *differential*. Data tersebut disimpan pada sebuah basis data dan hasil output data berupa file berformat (.xyz). Data xyz tersebut dapat diolah untuk mendapatkan nilai RMSE dan direduksi dengan koreksi pasang surut sehingga hasil akhir dari data tersebut dapat dijadikan *Bathimetri Data Base* (BDB).

Kata kunci: *Single Beam Echosounder, Differential Global Navigation Satellite System, National Marine Electronics Association, Web Base, Bathimetri Data Base.*

ABSTRACT

During the bathymetry survey sure needs a software for data processing, a software has some function, such us for data processing and data integration. The data come from hardware bathymetry survey, the hardware is Single Beam Echosounder and position device Differential Global Navigation Satellite System. Making this software prototype includes the

design of bathymetric data acquisition survey software which will be compared with the manufacturer's software Hypack 2015 then the resulting data is compared based on the Root Mean Square (RMSE) value of each data generated. Software designing include process of connecting some electronic, such as MAX3232 Arduino module as module which have a function for reading National Marine Electronics Association (NMEA). To make a software prototype data acquisition bathymetri survey is using some coding, the coding is web base. The product from prototype are output from integration depth and differential positioning. Those data is saving in the data base and output data is (.xyz) file, The xyz data can be processed to get the RMSE value and reduced by tidal correction so that the final result of the data can be used as Bathymetry Data Base (BDB).

Keywords: *Single Beam Echosounder, Differential Global Navigation Sattelite System, National Marine Electronics Association, Web Base, Bathimetri Data Base.*

PENDAHULUAN

Hidrografi merupakan serapan dari bahasa Inggris 'hydrography'. Secara etimologis, 'hydrography' ditemukan dari kata sifat dalam bahasa Prancis abad pertengahan 'hydrographique' sebagai kata yang berhubungan dengan sifat dan pengukuran badan air, misalnya kedalaman dan arus (Merriam-Webster Online, 2004). Hingga sekitar akhir 1980-an, kegiatan hidrografi utamanya didominasi oleh survei dan pemetaan laut untuk pembuatan peta navigasi laut (*nautical chart*) dan survei untuk eksplorasi minyak dan gas bumi (Ingham, 1975).

Dengan demikian hidrografi ini tidak lepas dan selalu berhubungan dengan suatu kegiatan survei batimetri. Survei batimetri adalah suatu kajian dari bidang hidrografi, Batimetri adalah suatu kegiatan pengukuran tinggi rendahnya dasar air ke permukaan air dan merupakan sumber informasi utama mengenai dasar permukaan air. Untuk mengukur tinggi rendahnya dasar laut maka dibutuhkan teknologi akustik. Teknologi akustik ini dikenal dengan istilah

SONAR (*Sound Navigation And Ranging*), sonar sendiri dibagi menjadi dua jenis yaitu sonar pasif dan sonar aktif. Salah satu pengembangan untuk survei batimetri tersebut maka digunakan jenis sonar aktif. Sonar aktif memiliki kemampuan memancarkan dan menerima sinyal akustik. Salah satu pengembangan sonar aktif untuk mendeteksi jarak benda atau target dalam air adalah SBES (*Single Beam Echosounder*) (Rohman, 2019).

Pengukuran nilai kedalaman tersebut harus dilengkapi dengan posisi yang akurat agar data nilai kedalaman yang disajikan sesuai dengan posisi pada saat alat akustik memancarkan dan menerima data survei tinggi rendahnya dasar air ke permukaan air. Dengan menggunakan metode DGNS (*Differential GNSS*) maka posisi lebih akurat dan terkoreksi.

Data kedalaman dan posisi kedalaman tersebut harus menjadi satu dan tersinkronisasi maka dibutuhkan sebuah wadah berupa perangkat lunak (*Software*) pada perangkat pengolahan atau komputer. *Software* ini berfungsi sebagai penghubung antara data output

yang dihasilkan oleh alat survei yang berupa data NMEA (*National Marine Electronics Association*) dan data input menuju perangkat pengolahan berupa ADL (*Automatic Data Logger*) yang nantinya data kedalaman (Z) akan mempunyai posisi (X,Y) dari kedalaman tersebut.

Dalam pembuatan perangkat lunak untuk akuisisi data survei penentuan posisi koordinat dengan menggunakan alat DGNSS *Marines Star* dan pengukuran kedalaman air dengan menggunakan alat SBES Odom CV 100 maka dibutuhkan suatu desain User Interface dan bahasa pemrograman agar alat dapat terintegrasi dengan baik sehingga semua data yang di hasilkan dapat di olah dan di sajikan untuk digunakan sebagai data batimetri di peta laut. Dari permasalahan diatas maka dapat disimpulkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian Penulis ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei tersebut dapat menerima data output NMEA pada alat SBES Odom CV 100 dan alat DGNSS *Marines Star* menggunakan sebuah modul Arduino Uno sehingga dapat mengasilkan data input ADL pada purwarupa perangkat lunak tersebut ?
2. Bagaimana membuat *User Interface* purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei yang berbasis web agar dapat berjalan dan menghasilkan data nilai kedalaman dan posisi ?
3. Bagaimana purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei tersebut dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan survei SBES yang sudah dilengkapi dengan posisi DGNSS?

Tujuan penelitian ini diantaranya adalah:

1. Agar purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei tersebut dapat menerima data *output* NMEA menggunakan modul Arduino Uno dari alat SBES Odom CV 100 dan DGNSS *Marine Star* dan diteruskan menjadi data *input* ADL berupa nilai kedalaman dan posisi kedalaman pada purwarupa perangkat lunak tersebut.
2. Agar purwarupa perangkat lunak tersebut dapat menghasilkan data kedalaman dan posisi kedalaman pada *User Interface* perangkat lunak yang berbasis web sehingga data kedalaman dan posisi kedalaman dapat diolah untuk dijadikan hasil data survei batimetri.
3. Membuat purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei tersebut agar berjalan dengan normal dan tidak kendala pada saat pelaksanaan survei di daerah survei sehingga purwarupa perangkat lunak ini dapat digunakan untuk mendukung kegiatan survei batimetri.

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan sebagai perangkat lunak untuk melaksanakan kegiatan survei batimetri dengan menggunakan perangkat lunak yang dibuat oleh mahasiswa sendiri sehingga tidak selalu ketergantungan pada perangkat lunak pabrikan.
2. Mengembangkan kreativitas mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut dalam pembuatan program akuisisi data survei demi mendukung pengembangan teknologi, pendidikan dan kemandirian lembaga sehingga dapat memperdalam program-program survei yang sudah ada dan mengatasi masalah-

masalah pada perangkat lunak secara mandiri.

3. Untuk dikembangkan oleh para mahasiswa selanjutnya sehingga purwarupa perangkat lunak ini dapat menjadi perangkat lunak survei yang setara dengan perangkat lunak pabrikan dan dapat dijadikan sebuah perangkat lunak akuisisi data survei yang dapat digunakan menjalankan kegiatan survei dilapangan.

Akuisisi Data

Suatu sistem yang berfungsi sebagai mengambil, mengumpulkan, dan memproses suatu sehingga menjadi data yang dikehendaki. Sebuah sistem akuisisi data biasa dikenal dengan *Data Acquisition System* (DAS) merupakan sistem *instrument* elektronik terdiri dari sejumlah elemen yang secara bersama-sama bertujuan melakukan pengukuran, penyimpanan, dan mengolah hasil pengukuran. Secara output DAS berupa interface antara lingkungan analog dengan lingkungan digital.

Akustik Bawah Air

Teknologi akustik merupakan teknologi yang kini banyak diandalkan dalam pendekteksian bawah air seperti stok sumber daya organisme, klasifikasi dasar perairan, migrasi organisme, bahkan dalam beberapa hal untuk pengkajian struktur bangunan, monitoring dan estimasi kandungan mineral. Instrument hidroakustik dapat dibedakan menjadi 4 jenis yaitu single beam, dual beam, split beam dan multi beam. Banyaknya beam pada instrument tersebut yang membedakan satu dan lainnya. Dalam penginterpretasian data

akustik meliputi beberapa tahapan yaitu proses pembentukan suara, pelepasan suara, pemantulan oleh objek, penangkapan sinyal yang kembali dan penginterpretasian data.

Perambatan akustik bawah air tergantung pada banyak faktor. Arah perambatan suara ditentukan oleh gradien kecepatan suara di dalam air. Ini adalah hal penting yang terjadi di air, karena kecepatan suara berjalan di air dengan kecepatan teratur. Getaran akustik yang merambat pada medium air dapat membawa informasi dari satu tempat ke tempat lain, suatu getaran akustik didalam air dipengaruhi juga oleh *sound velocity* atau cepat rambat bunyi pada air. Nilai cepat rambat gelombang suara tentunya berbeda pada masing-masing daerah, maka dari itu nilai dari cepat rambat gelombang suara harus wajib diketahui agar memperkecil nilai kesalahan pada saat pengukuran angka kedalaman menggunakan gelombang suara. Ketika getaran akustik pembawa informasi tersebut merambat dalam medium menuju sensor, terjadi pelemahan yang diakibatkan oleh sebaran dan sifat serap gelombang pada air.

Single Beam Echosounder (SBES)

Single beam echosounder merupakan alat ukur kedalaman air yang menggunakan pengirim dan penerima sinyal gelombang suara tunggal. Prinsip kerja *single beam echosounder* yaitu menggunakan prinsip pengukuran selisih fase pulsa dengan cara menghitung selisih pemancaran dan penerimaan dari pulsa kustik. Gelombang akustik dipancarkan dari transduser. Transduser adalah salah satu bagian dari alat

pemeruman yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik kemudian menghasilkan gelombang akustik. Gelombang akustik tersebut kemudian merambat melalui air dengan cepat rambat yang telah diketahui, sampai menyentuh dasar laut dan kembali lagi ke transduser. Rumus yang digunakan untuk menghitung kedalaman batimetri menggunakan akustik adalah dimana diadalah kedalaman hasil ukuran, kecepatan gelombang akustik yang telah diketahui sebelumnya, dan Δt adalah selang waktu yang dibutuhkan bagi gelombang akustik yang dipancarkan untuk memantul kembali ke transduser gambaran visual yang memiliki arti dan makna yang mudah dimengerti bagi pelaut.

Differential Global Navigation Sattelite System (DGNSS)

Sinyal GNSS yang berasal dari satelit melakukan perjalanan melalui lapisan atmosfer bumi, sehingga sinyal satelit mengalami penundaan. Hal ini mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk perjalanan sinyal dari satelit yang dikirimkan ke penerima GNSS, yang mempunyai sedikit kesalahan ke dalam resiver GNSS, menyebabkan kesalahan dalam posisi pengukuran. Jadi penyebab penundaan sinyal ini pertama, sinyal harus melakukan perjalanan melalui ionosfer, yang merupakan tepi luar atmosfer. Atmosfer terkena radiasi matahari, yang menyebabkan partikel menjadi bermuatan positif. Lapisan atmosfer ini memiliki dampak terbesar pada sinyal elektromagnetik yang melintas, yang mempunyai sinyal radio yang dikirimkan dari satelit.

National Marine Electronic Association 0183 (NMEA 0183)

Untuk memudahkan proses integrasi dengan perangkat kelautan lainnya, maka standar format komunikasi datanya diatur secara internasional melalui suatu asosiasi yang bernama NMEA (*National Marine Electronics Association*) (Heriana, 2014). NMEA 0183 merupakan protocol format standar untuk komunikasi serial antarmuka (*User Interface*) perangkat elektronik navigasi kapal dengan kecepatan transfer data sebesar 4800 bps. Standar perangkat NMEA 0183 untuk menyebarkan data ke perangkat lunak yang selanjutnya di proses oleh perangkat lunak tersebut lalu dijadikan tampilan data pada display. NMEA 0183 mempunyai pengirim (*transmitter*) dan penerima (*Receiver*). NMEA 0183 memungkinkan pengiriman data dari satu transmitter ke beberapa receiver (Betke, 2001). Perangkat pengirim pada kapal seperti AIS (*Automatic Identification System*), GPS (*Global Positioning System*), gyrocompass dan lain-lain, sedangkan perangkat penerima seperti chart plotter, ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) dan lain-lain (NMEA, 2015). Begitu juga sama dengan perangkat keras peralatan survei hidro-oseanografi, NMEA 0183 pada alat penentu posisi (GPS) dan pada alat pengukur jarak kedalaman, NMEA 0183 pada alat yang berfungsi sebagai transmitter lalu di kirimkan ke beberapa receiver lalu di olah oleh user interface. Bentuk data yang ditransmisikan perangkat navigasi dan komunikasi kapal telah diatur pada NMEA 0183. *Standard for Interfacing Marine Electronic Devices*

yaitu berupa data serial dengan standar ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Jumlah karakter dalam satu pesan antara 11 sampai 83 karakter. *Transmitter* data berbentuk data biner dari karakter yang diterima.

GPS NMEA 0183

National Marine Electronics Association (NMEA) berkembang spesifikasi yang mendefinisikan antarmuka (*User Interface*) antara berbagai elektronik perangkat. Pada program komputer yang memberikan posisi, waktu nyata dan informasi navigasi memahami data NMEA format yang diberikan. Data NMEA ini meliputi posisi lengkap, kecepatan dan waktu informasi yang komputer terima dari GPS. Pada NMEA Format, GPS mengirimkan informasi dalam banyak jalur yang disebut dengan NMEA format perintah GPS, setiap NMEA Format adalah mandiri dan independen memiliki perintah masing-masing sesuai dengan deskripsi NMEA Format. Awalan penerima GPS adalah GP yang diikuti oleh tiga latters yang mendefinisikan isi kalimat. NMEA juga mengizinkan produsen perangkat keras untuk menentukan kalimat mereka sendiri yang mana disebut kalimat kepemilikan untuk tujuannya.

Data Logger

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat pesat, terutama hal yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih mudah dan efisien. Melakukan pencatatan suhu dengan cara manual adalah cara yang tidak efisien karena memakan banyak

waktu dan menyulitkan untuk mengumpulkan data-data yang sebenarnya bisa di dapat dengan cara yang mudah dengan alat *data logger*. *Data Logger* (Perekam Data) adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrument, atau secara singkat *data logger* adalah alat untuk melakukan data logging.

Mikrokontroler Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, namun merupakan kombinasi suatu hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, menyusun menjadi kode biner dan mengirim ke dalam *memory microcontroller*.

Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk hardware maupun *software* tersebut. Diagram rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua pengguna.

Pearl Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP pertama kali diperkenalkan oleh Ramus Lerdof pada tahun 1995 untuk

keperluan dinamisasi *website* pribadinya. Saat ini PHP berkembang seiring dengan sambutan komunitas *open source* di internet. PHP juga memenuhi kebutuhan akan bahasa *Scripting Server Side* yang sederhana, kuat dan memiliki konektivitas dengan beragam server.

PHP (*Perl Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa *server-side-scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis". Dengan menggunakan program PHP, sebuah *website* akan lebih interaktif dan dinamis.

Landasan Yuridis

1. Pasal 130 dan Pasal 131 disisipkan 1 (satu) Pasal yaitu Pasal 130A sehingga berbunyi sebagai berikut:

Sekolah Tinggi Teknologi TNI Angkatan Laut disebut STTAL adalah Badan Pelaksana Pusat TNI Angkatan Laut yang bertugas menyelenggarakan pendidikan strata D3 program pendidikan (prodi) teknik mesin, teknik elektro, teknik informatika, hidro oseanografi, strata S1 prodi teknik mesin, teknik elektro, teknik informatika, hidro-oseanografi, teknik manajemen industri dan strata S2 prodi analisis sistem dan riset operasi dalam rangka mendukung tugas pokok TNI Angkatan Laut.

2. Di antara Pasal 134 dan Pasal 135 disisipkan 1 (satu) Pasal yaitu Pasal 134A sehingga berbunyi sebagai berikut:

Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut disebut Pushidrosal bertugas menyelenggarakan pembinaan hidro oseanografi yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut, dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun untuk

kepentingan umum, dan menyiapkan data dan informasi wilayah pertahanan di laut dalam rangka mendukung tugas pokok TNI Angkatan Laut.

METODE PENELITIAN

Dalam penulisan tugas akhir ini berupa pembuatan purwarupa perangkat lunak akuisisi data batimetri yang dilengkapi dengan *differential global navigation satellite system* untuk penentuan posisinya. Pembuatan perangkat lunak ini bertujuan untuk menggabungkan dan mengintegrasikan data posisi dan nilai angka kedalaman sehingga kedua data tersebut dapat saling tersinkronisasi.

Tahap Persiapan

Adapun metode ataupun cara penulis untuk mencari informasi maupun data yang diperlukan dalam penelitian sehingga dapat menyajikan informasi yang benar dan tepat sasaran. Dalam penelitian ini penulis melakukan pengumpulan data dengan menggunakan beberapa metode yang di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi.

Metode observasi merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan informasi ataupun data dengan cara melaksanakan pengamatan langsung terhadap data-data dan bahan-bahan perangkat alat dibutuhkan pada saat penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Metode *Interview*.

Metode *interview* merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan informasi ataupun data

dengan cara tanya jawab langsung kepada narasumber dan para ahli berkaitan dengan data-data dan bahan-bahan penelitian yang berhubungan dan yang diperlukan dalam penelitian ini.

3. Metode Studi Pustaka.

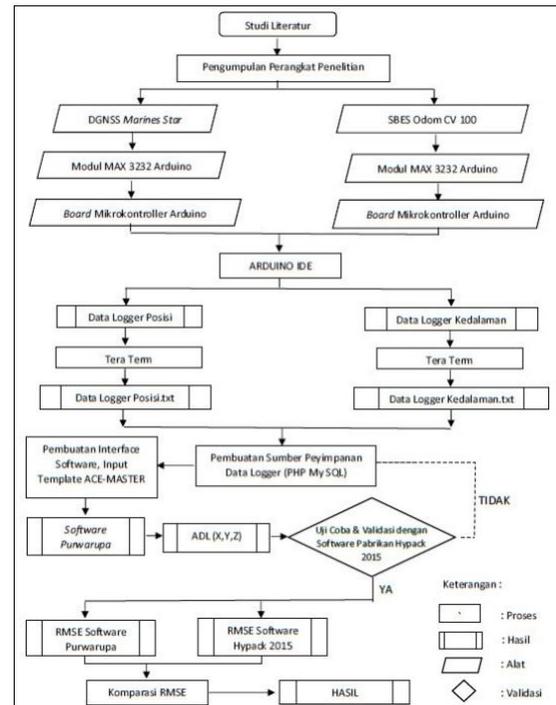
Metode studi pustaka merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan informasi ataupun data dengan cara mencari referensi dari buku-buku, jurnal dan media internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

4. Metode Deskriptif Kuantitatif

Metode deskriptif kuantitatif merupakan metode yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data secara langsung di lapangan yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga informasi dan data dapat dilihat secara langsung oleh penulis.

Tahap Pelaksanaan

Tahapan Pelaksanaan merupakan Jalannya rangkaian seluruh kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan penulis mulai dari studi literatur, pengumpulan data, metode pengolahan hingga hasil yang didapatkan dari penelitian penulis. Tahapan penelitian yang dilaksanakan penulis secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar.1 Diagram Alir Penelitian. Metode Pengolahan merupakan kegiatan pengolahan suatu data dalam bentuk tertentu dengan melalui tahapan-tahapan yang mendasar sehingga dapat disajikan menjadi sebuah informasi dari hasil kegiatan tersebut dan dapat di manfaatkan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

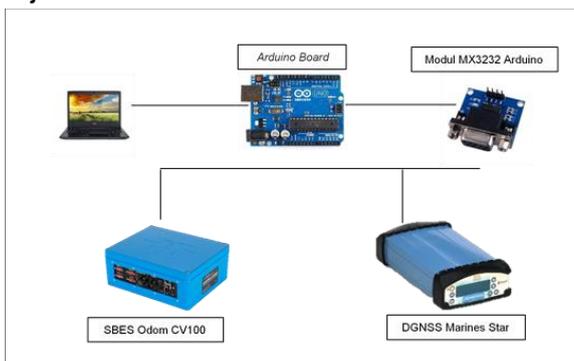
Penulis akan membahas proses pembuatan purwarupa perangkat lunak akuisisi data *single beam echosounder* yang dilengkapi dengan *differential global navigation satellite system* dan data yang dihasilkan oleh purwarupa perangkat lunak tersebut.

Proses Perakitan Hardware

Pembuatan purwarupa perangkat lunak batimetri diawali dengan perancangan komponen elektronik yaitu menghubungkan laptop dengan Board Microcontroller Arduino UNO serta modul MAX3232 serial Arduino sesuai dengan nomor pin yang tertera pada modul MAX3232 serial Arduino serta alat pendukung lainnya yaitu SBES odom CV 100 dan alat penentu posisi DGNSS Marines Star Fugro dapat dilihat pada gambar 2. Modul MAX3232 serial Arduino digunakan sebagai pengganti usb serial

232 agar NMEA pada alat survei dapat di baca oleh software Arduino IDE

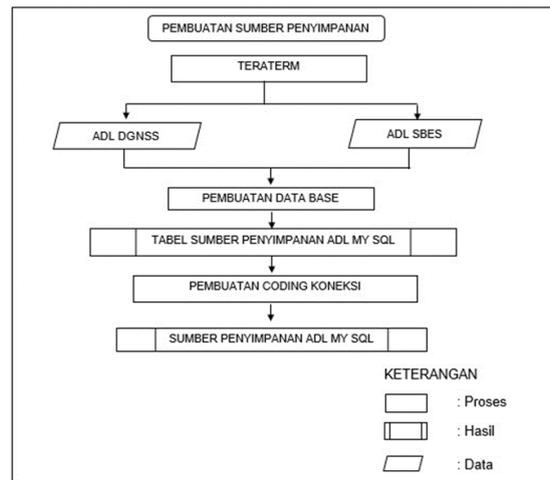
Modul MAX3232 serial arduino adalah komponen utama untuk menghubungkan perangkat alat survei *Single Beam Echosounder* dan alat penentu posisi *Differential Global Navigation Sattelite System* dengan *Board Microcontroller Arduino* untuk dapat membaca kalimat NMEA yang di dihasilkan oleh perangkat alat survei pada software Arduino IDE sehingga kalimat NMEA yang dihasilkan dapat dijadikan sebuah *Automatic Data Logger* berupa nilai angka kedalaman air dan nilai posisi lintang bujur.



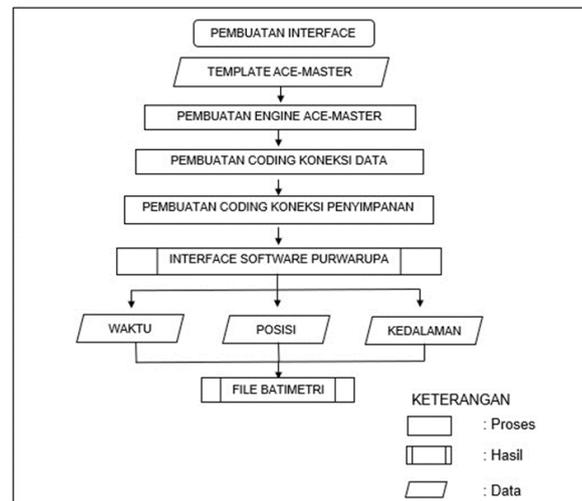
Gambar 2. Proses Perakitan *Hardware*.

Proses Perakitan *Software*

Perakitan software dimulai setelah kalimat NMEA dari alat DGNS dan alat Odom SBES CV100 dapat terbaca oleh perangkat lunak Arduino IDE, kalimat NMEA ini berfungsi sebagai penerjemah suatu data logger dimana masing-masing kalimat NMEA ini mempunyai pengertian masing-masing. Kalimat NMEA pada alat survei dapat keluar jika bahasa pemrograman Skecth arduino pada software Arduino IDE sudah benar dan di upload dengan sukses ke board microcontroller arduino, dan hasil NMEA output dari alat survei dapat tampil pada serial monitor di *software* Arduino IDE.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Sumber Penyimpanan.

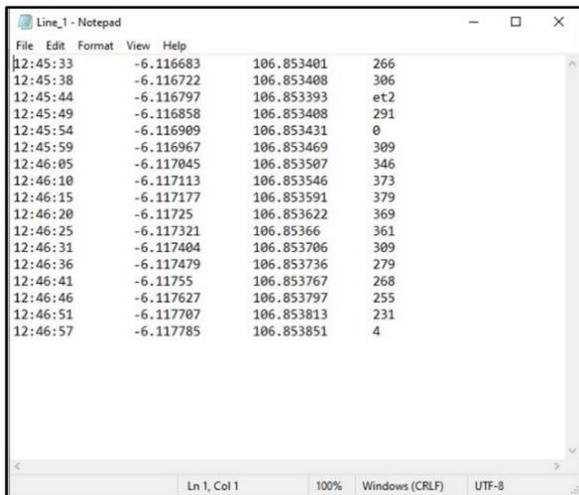


Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan *Interface*.

Pengujian *Software*

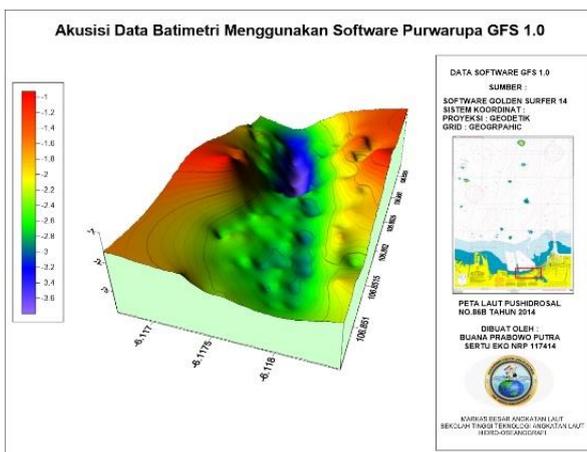
Pengujian *software* bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem yang ada, antara lain kemampuan merekam dan menampilkan data nilai angka kedalaman dan posisi nilai angka kedalaman yang dihasilkan oleh hardware *Microcontroller Arduino Uno* dan Modul MAX3232 Arduino serial pada *interface* purwarupa perangkat lunak akuisisi data batimetri. Untuk mengetahui kualitas data

yang dihasilkan oleh purwarupa perangkat lunak maka akuisisi data dilaksanakan dengan akuisisi data menggunakan *software* alat pabrikan yaitu *software* Hypack 2015, kedua *software* berjalan bersamaan dan perangkat alat survei yang digunakan sama.



Time	Latitude	Longitude	Depth
12:45:33	-6.116683	106.853401	266
12:45:38	-6.116722	106.853408	306
12:45:44	-6.116797	106.853393	et2
12:45:49	-6.116858	106.853408	291
12:45:54	-6.116909	106.853431	0
12:45:59	-6.116967	106.853469	309
12:46:05	-6.117045	106.853507	346
12:46:10	-6.117113	106.853546	373
12:46:15	-6.117177	106.853591	379
12:46:20	-6.11725	106.853622	369
12:46:25	-6.117321	106.85366	361
12:46:31	-6.117404	106.853706	309
12:46:36	-6.117479	106.853736	279
12:46:41	-6.11755	106.853767	268
12:46:46	-6.117627	106.853797	255
12:46:51	-6.117707	106.853813	231
12:46:57	-6.117785	106.853851	4

Gambar 5. Hasil raw data yang dihasilkan oleh *software* purwarupa data (.xyz) tersebut kemudian dimasukkan kedalam *software* golden surfer untuk melihat hasil 3D dari permukaan dasar laut.

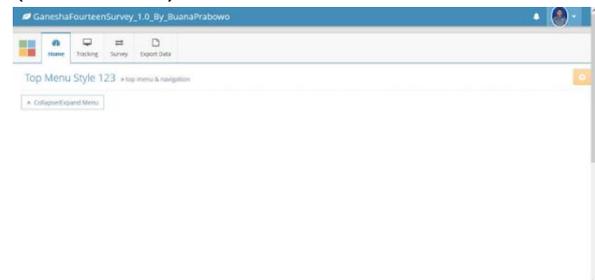


Gambar 6. Hasil Bentuk 3D Akuisisi Data Menggunakan *Software* Purwarupa.

Penyajian Hasil

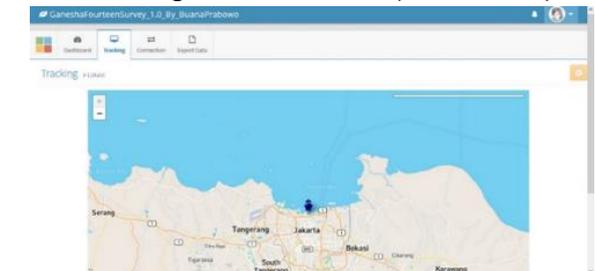
Penyajian hasil purwarupa perangkat lunak akuisisi data survei *single beam echosounder* yang dilengkapi dengan differential global navigation satellite system berupa tampilan interface *software* akuisisi data yang terdiri dari menu *Home (Dashboard)*, *Tracking*, *Connection*, *Export Data*.

1. *Home Interface (Dashboard)* adalah menu awal atau tampilan awal pada purwarupa perangkat lunak akuisisi (Gambar 7).



Gambar 7. *Home Interface Software* Purwarupa.

2. *Tracking Interface* merupakan menu riwayat pergerakan posisi kapal pada saat melakukan akuisisi data survei, menu ini dilengkapi dengan peta google street map yang dapat diperbesar atau diperkecil sesuai dengan kebutuhan (Gambar 8).



Gambar 8 *Tracking Interface Software* Purwarupa

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. R. (2011). *Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL*. Andi, Yogyakarta.
- Badhiye, S. S., Chatur, P. N., & Wakode, B. V. (2011). Data Logger System: A Survey. *IJCTEE*, 24-26.
- Chaffey, D. (2009). *E-Business and E-commerce Management Strategy : Implementation and Practice 4th Edition*. Harlow : Prentice Hall
- Bell, C., Kindahi, M., & Thaimann, L. (2010). MySQL High Availability: Tools for Building Robust Data Centers. In M. K. Charles Bell, MySQL High Availability: Tools for Building Robust Data Centers (p. Juni). O'Reilly Media.
- Deliana, C., & Kaisariza. (2009). *Database dengan SQL Server 2005*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Djuandi. F. (2011). Pengenalan Arduino. (Diakses online, 26/06/2021 Jam 11.25 Wib)
- Febrianto, T., Hestirianoto, T., & Agus, S. B. (2014). Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau Tunda, Serang, Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 139-147. DOI: <https://doi.org/10.24319/jtpk.6.139-147>
- Kusanto, D., & Indriawati, K. (2010). Perancangan sistem akuisisi data sebagai alternatif Modul DAQ LabView Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8535), (diakses online 5/04/2021 jam 20.00 wib)
- Ma'mun, A., Manik, H. M., & Hestirianoto, T. (2014). Rancang Bangun Algoritma Akustik Single Beam Untuk Deteksi Bawah Air. (<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/70541> diakses online 11/04/2021 jam 18.00 wib)
- Maulida. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Pada Aplikasi Pembelajaran Lagu Daerah (Studi Kasus Di SDN Margahayu XIII).
- McLeod, R. & Schell, G. P. (2007). *Management Information System*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Nugroho, B. (2004). *Aplikasi Pemograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Gaya Media, Yogyakarta.
- Rohman. (2019). *Purwarupa Single Beam Echosounder Menggunakan Microcontroler Arduino Dan Sensor Piezoelectric*. Tugas Akhir. Jakarta : Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut.
- Peraturan Presiden RI Nomor 62 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2010 Tentang Susunan Organisasi TNI.
- Peraturan Presiden RI Nomor 66 Tahun 2019 Tentang Susunan Organisasi TNI.
- Surono. (2019). *Purwarupa Differential Global Navigation Satellite System Dengan Metode Real Time Kinematik Berbasis Radio Link Type HTOX*. Tugas Akhir. Jakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut.
- Shelly, C., & Velmaart. (2011). *Discovering Computers "Menjelajah Dunia Komputer" Fundamental 3rd Edition*. Salemba : Infotek.

Wijanarko, Sasmito, Nugraha, (2016).
Kajian Pemodelan Dasar Laut
Menggunakan Side Scan Sonar Dan
Singlebeam Echosounder. *Jurnal
Geodesi UNDIP*, 5(2), 168-178.

<https://belajargeomatika.wordpress.com/2012/06/14/definisi-hidrografi/>,
(diakses online 3/03/2021 jam
23.15 wib)

<https://loggerindonesia.wordpress.com/2018/02/02/mengenal-data-logger-pengertian-cara-kerja-dan-parameternya/>, (diakses online
3/05/2021 jam 18.15 wib)

<https://www.loggerindo.com/tahukah-anda-apa-itu-data-logger-29>,
(diakses online 02/05/2021 jam
21.15 wib)

<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/22076>, (diakses online
3/03/2021 jam 23.30 wib)

