

## UPGRADE PROTOTYPE ALAT UKUR ARUS SENSOR REED SWITCH DENGAN PERANGKAT TELEMETRI MENGGUNAKAN MODEM GSM

I Memet Yanwar<sup>1</sup>, Dian Adrianto<sup>2</sup>, Nanang Hadi P<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Dosen Pembimbing / Peneliti dari Pushidros TNI AL

<sup>3</sup> Dosen Pembimbing / Dan Denkomlaops, Satkomlek Mabes TNI

### ABSTRAK

Pengamatan arus laut merupakan salah satu bagian survei yang dilaksanakan oleh pushidrosal dan menggunakan alat yang pada umumnya harganya mahal dan ketersediaan *sparepart* yang tidak mudah didapat dipasaran. STTAL mempunyai alat ukur arus laut yang sudah dibuat oleh alumni sebelumnya. dalam tugas akhir ini dilakukan peningkatkan kemampuan alat ukur arus tersebut dengan meningkatkan sensor, housing dan propeller, alat ini terdiri dari bagian mekanik yaitu propeller, sirip, *housing* dan bagian elektronik mikrokontroler ATmega1280, LSM303DLHC 3-Axis *Accelerometer*, telemetri dan reed switch. Pengujian dilakukan antara lain pengujian kekedapan di dermaga putri duyung dengan kedalaman 2.5m selama 3(tiga) hari dari tanggal 1 sampai 3 november 2017, perbandingan data didermaga 22 marina dengan alat ukur arus current meter valeport 106 selama 3(tiga) hari dengan kedalaman 1m dari tanggal 24 sampai 27 november 2017 dan di laksanakan uji kecepatan kalibrasi pusair bandung tanggal 23 november 2017.

**Kata kunci:** *upgrade prototype*, alat ukur Arus, Telemetri.

### ABSTRACT

*Observation ocean currents is a division the survey conducted by pushidrosal and use the commonly it is very expensive and the availability of sparepart not be easy in market. Sttal have the measure the ocean currents that has been made by previous alumnus. In the end it is done to increase the ability of the gauge of the current by increasing censorship, housing and propeller, this device consisting of the mechanical namely propeller, fins, housing and the electronic atmega1280 mikrokontroler, lsm303dlhc 3-axis accelerometer, telemetry and reed switch. Testing was done among other proof testing in a dock mermaid to depth 2.5m for 3 ( three ) day on 1 to 3 november 2017, comparative data in the harbor 22 marina with the gauge the current meters valeport 106 for 3 ( three ) day with the depth of 1m on 24 to 27 november 2017 and mobilise speed trials calibration pusair bandung on 23 november 2017.*

**Keywords:** *upgrade prototype* , a measuring instrument , telemetry.

## Latar belakang

Pushidrosal selaku penyelenggara survei Hidro-Oseanografi sering mengalami keterbatasan peralatan, dengan banyaknya survei pada setiap tahunnya Pushidrosal membutuhkan peralatan survei yang banyak khususnya alat ukur arus laut *current meter*, hal ini sangat berpengaruh terhadap *lifetime* dari peralatan tersebut, sehingga dipandang perlu untuk penambahan alat ukur arus laut dengan harga yang terjangkau dan berkualitas.

Salah satu alat ukur arus laut otomatis dengan *microcontroller* dan sensor *rotary optocoupler* yang berhasil dibuat oleh alumni STTAL D3 Angkatan IX dari alat tersebut dapat menampilkan data berupa waktu arah dan kecepatan serta dapat melakukan pengamatan dengan cara *save recording*. Supaya sistem pengamatannya dapat dilaksanakan jarak jauh, maka penulis menambahkan perlengkapan *telemetry*. Menyikapi hal tersebut diatas penulis bermaksud meningkatkan kemampuan *prototype* alat ukur arus laut mekanik berbasis *microcontroller arduino* dengan penampilan data berupa waktu, arah dan kecepatan arus laut secara *save recording dan realtime*.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana meningkatkan kemampuan *prototype* alat ukur arus laut otomatis dengan menyajikan data waktu, arah dan kecepatan air laut berbasis *microcontroller arduino* serta menambahkan sensor *magnetic and reed switch* dan Sensor *LSM303DLHC3-Axis Accelerometer*.
- Serta menambahkan sistem telemetri pada sensor *LSM303DLHC3-Axis Accelerometer* dan *magnetometer*.
- Meningkatkan kemampuan housing.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *upgrade* prototipe alat ukur arus laut otomatis berbasis *microcontroller arduino* dengan sensor *magnetic and reed switch* dan sensor *LSM303DLHC 3-Axis Accelerometer* dengan penambahan sistim telemetri antara lain :

- Sesuai dengan visi dan misi STTAL untuk mendorong kreatifitas mahasiswa dengan membuat alat2 survei alternatif dan relatif lebih murah dengan kwalitas yang memadai.
- Menghasilkan alat ukur arus yang mudah di produksi dengan harga yang relatif murah dan komponen mudah ditemukan.
- Meningkatkan *prototype* alat ukur arus yg sebelumnya dengan mikrokontroler yang memiliki output lebih banyak untuk pendukung komukasi komponen2 lainnya.

## Manfaat Penelitian

Mendorong iklim pemenuhan peralatan survei dengan produk dalam negeri dg melakukan alat2 alternatif, *upgrade prototype* ini di harapkan dapat mempermudah *surveyor* dalam pengambilan data arah, kecepatan arus, posisi dan memberikan solusi pada Pushidrosal akan keterbatasan alat ukur arah,kecepatan arus dan posisi.

## Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini batasan masalah adalah Bagaimana proses membuat *upgrade prototype* alat ukur arah dan kecepatan arus yang aman efektif dan efisien dengan berbasis *microcontroller arduino* dengan menggunakan sensor *magnetic and reed switch* dan sensor *LSM303DLHC 3-Axis Accelerometer*, dengan penambahan sistem telemetri. Serta uji kelayakan kami laksanakan dengan uji kalibrasi di pusair bandung.

## Metodologi Penelitian

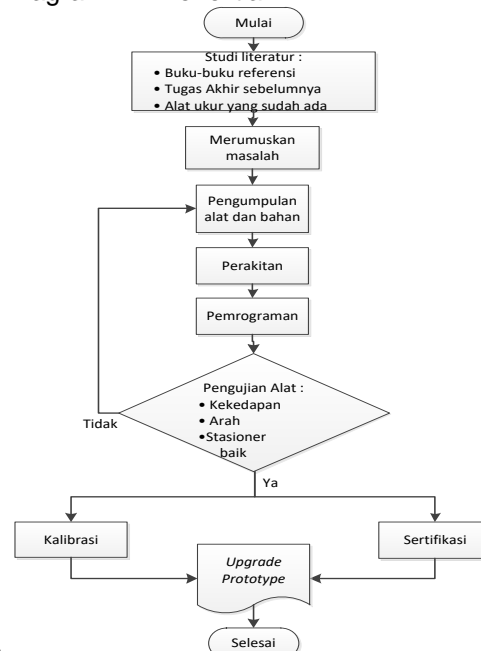
### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan karena penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu secara praktis. Dalam penulisan tugas akhir ini jenis penelitian yang dilaksanakan merupakan Penelitian Rekayasa yaitu penelitian yang menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan guna mendapatkan kinerja yang baik sesuai dengan persyaratan yang ditentukan

### Jalannya Penelitian

Jalannya penelitian adalah rangkaian seluruh kegiatan yang dilaksanakan mulai dari alur pikir penelitian, hingga *input* serta output data yang diharapkan.

### Diagram Alir Penelitian



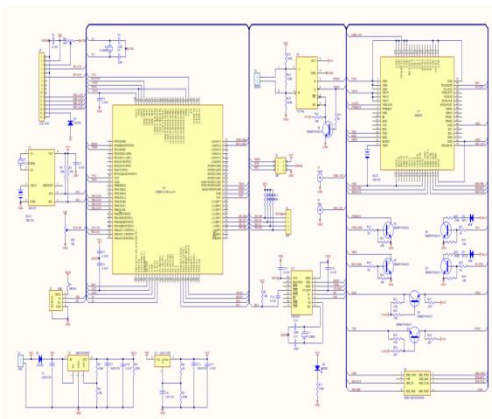
## PERANCANGAN, IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### Perancangan

Dalam merancang dan pembuatan *upgrade* prototipe alat ukur arah dan kecepatan arus laut ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian *Master* dan *Slave*. *Master* adalah bagian yang berfungsi untuk menerima data arah dan kecepatan arus laut, dilengkapi dengan sistem telemetri SIM808 GSM/GPRS/GPS Arduino shield yang berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui internet maupun sms secara otomatis, apabila di daerah tersebut terdapat signal gsm maka alat ukur arus laut dapat berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui internet, apabila di daerah tersebut tidak ada signal gsm maka alat ukur tidak dapat menerima dan mengirim data secara otomatis, pengambilan data dapat dilakukan dengan cara manual dengan menggunakan laptop. Bagian master juga berfungsi untuk melakukan pengaturan waktu pembacaan dan menampilkan data arah dan kecepatan pada LCD *display*. Sedangkan *slave* adalah bagian yang berfungsi untuk melakukan pembacaan arah dan kecepatan dengan menggunakan sensor *elektromagnetik* dan *pale reed switch* lalu menyimpan data tersebut pada *memory*, komponen yang digunakan dalam perakitan ini lebih banyak memakai produk arduino *custom* yang sudah di rangkai menjadi satu blok baik master maupun slave.

### Komponen elektronika pada bagian master

Rangkaian skematik adalah Suatu Rangkaian elektronika yang menggambarkan suatu rangkaian dengan menggunakan simbol-simbol listrik. dalam skematik diagram symbol-symbol listrik tersebut di hubungkan dengan garis yang menggambarkan koneksi dan hubungan dari komponen listrik di dalam rangkaian



Suatu rangkaian arduino dan komponen pendukung yang sudah di *custom* dengan

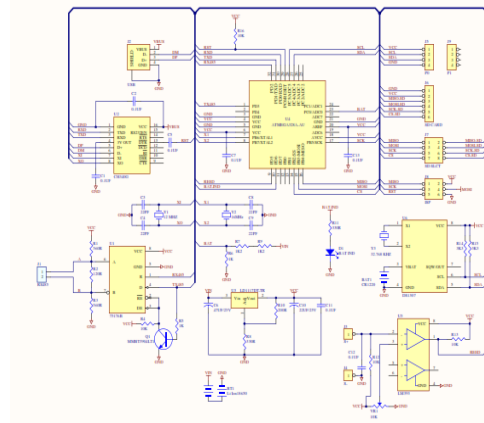
harapan dapat berfungsi sesuai rencana, seperti pada gambar dibawah ini.



### komponen pada bagian slave

Rangkaian skematik adalah Suatu Rangkaian elektronika yang menggambarkan suatu rangkaian dengan menggunakan simbol-simbol listrik. dalam skematik diagram symbol-symbol listrik tersebut di hubungkan dengan garis yang menggambarkan koneksi dan hubungan dari komponen listrik di dalam rangkaian. dengan menggunakan skematik diagram cara kerja dari suatu system kelistrikan dapat di amati dari input sampai dengan outputnya.

- 1 unit *Custom Board* Arduino skematik



Bagian yang berfungsi untuk merakit komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika dilengkapi dengan beberapa sensor seperti sensor arah dan kecepatan



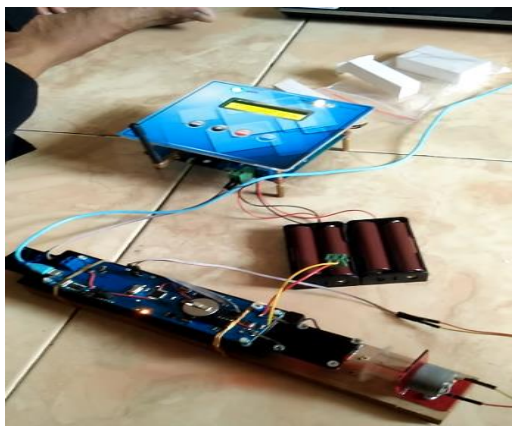
1 unit *packaging* berbahan pipa stainless diameter 2,5". Adapun bahan yang digunakan sebagai pendukung untuk pembuatan *housing* yaitu pipa stainless 2,5" yang sudah disesuaikan

dengan ukuran PCB rakitan untuk slave, Teflon sebagai cincin bagian belakang dan disambungkan dengan HDPE untuk sirip bahan-bahan yang digunakan sebagai berikut ini.



### Pemrograman

Pemrograman *upgrade* prototipe ini menggunakan arduino IDE dengan perangkat lunak Arduino 1.8.3 software tersebut bersifat *open source* sehingga dapat digunakan secara bebas.



Setelah semua terhubung pada software arduino klik *tools*, lalu pilih *board* yang kita gunakan dan *port* berapa kabel data terhubung dengan laptop. Jika port com belum dapat ditampilkan maka hubungkan board arduino, tunggu windows untuk melakukan drive installation. Jika gagal buka computer click kanan buka manage, buka device manager, Port (com & LPT), click kanan pilih "Update Driver Software" option lalu pilih "Browse my computer for driver software", cari driver file dengan name "arduino.inf". folder dapat ditemukan ditempat install software IDE arduino windows akan menyelesaikan instalasi driver.

Setelah terhubung semua selanjutnya membuat program agar *prototipe* ini bisa bekerja sesuai dengan yang kita inginkan.

Program ini dibagi menjadi dua bagian yaitu untuk *master* dan *slave*.

Setelah program selesai kita bisa menyimpan program tersebut dengan menekan menu save pada *software* arduino. Untuk menjalankan program kita bisa menekan menu upload, dengan di *uploadnya* program maka selesai sudah proses pemrograman, alat siap di uji coba.

### Implementasi

Implementasi merupakan penerapan dari rancangan penelitian yang dilaksanakan. Implementasi *upgrade prototype* alat ukur arus sensor reed switch dengan perangkat telemetri menggunakan modem gsm terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

### Pengujian

Tujuan pengujian alat ukur arah dan kecepatan arus laut dilakukan dengan membandingkan data yang dihasilkan oleh alat *upgrade prototype* dengan kompas dan *current* meter *valeport* 106 yang telah diukur pada saat waktu dan tempat yang bersamaan, apakah dapat bekerja sesuai yang diharapkan atau tidak, adapun tahapan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut.

### Pengujian Software

Pengujian pembacaan arah dilakukan dengan cara membandingkan dua buah alat yaitu kompas hp dengan LSM303DLHC 3-Axis Accelerometer. Dalam pengujian ini kedua alat uji ini diarahkan ke nol derajat atau arah utara sehingga dapat diketahui berapa selisih antara kedua alat tersebut.



Langkah awal dalam pengujian program dan sensor kecepatan dilakukan dengan cara menghubungkan modul sensor (*slave*) kecepatan dengan master *display*, apabila baling-baling diputar *display* LCD menunjukkan kecepatan secara *real time*, maka program dan sensor dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Selanjutnya setelah semua sensor dapat bekerja sesuai program yang dimasukkan kedalam *microcontroller*, perubahan angka tersebut ditunjukkan pada display dibawah ini 16x2.

Pengujian *upgrade prototype* secara keseluruhan terdiri dari semua sistem yang telah digabungkan antara master dengan slave, didalam modul arduino, sistem rangkaian sensor kecepatan dan arah arus laut berada dalam satu sistem alat *upgrade prototype*. Alat ini secara fungsi dapat bekerja menampilkan kecepatan dan arah arus laut secara bersamaan. Pengujian *upgrade prototype* dilakukan dengan menampilkan data setiap satu detik yang tampil di LCD, dapat juga menampilkan data setiap lima menit pada memory dan internet serta sms, tampilan data berupa nilai kecepatan dan arah arus laut yang terjadi saat pengukuran

## Pengujian *Hardware*

Pengujian kedalaman housing di laksanakan di Perairan Ancol Dermaga Putri Duyung pada kedalaman 2,5 meter selama 3(tiga) hari. Hari pertama tanggal 01/11/2017 pukul 10.00-11.00 WIB pada housing terdapat air pada tissue didalam pipa bagian depan, uji coba selanjutnya pada pukul 13.00-15.00 wib housing bisa kedap air karena tissue didalam housing tidak basah. Uji coba hari kedua tanggal 02/11/2017 pukul 13.00-18.00 wib housing dinyatakan kedap air. Uji coba hari ketiga tanggal 03/11/2017 pukul 15.00-18.00 wib yaitu uji coba kededapan konektor terhadap housing tidak terdapat air pada housing.



Penelitian terhadap upgrade prototype alat ukur arus sensor reed switch dengan perangkat telemetri modem GSM dilakukan dengan pengambilan data dan dilaksanakan di kolam renang arus atlantis Ancol dengan alat pembanding current meter valeport 106 sedangkan alat *prototype* sebelumnya tidak bersamaan dilakukan pengambilan data di karenakan *prototype* terdapat masalah pada kededapan, Langkah awal menyiapkan peralatan apa saja yang akan dipakai, apabila sudah lengkap selanjutnya instalasi dan *setting* kedua alat dengan waktu yang sama. Setelah selesai *setting* alat sebelum dimasukkan kedalam air dicoba terlebih dahulu di darat apakah *setting* sudah sesuai atau belum. sebelumnya nyalakan kedua alat lalu arahkan pada 0 (nol) derajat atau arah utara. lihat *display upgrade prototype* apakah waktu dan arah kedua alat tersebut sudah sesuai



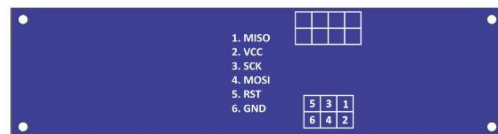
Setelah selesai *setting* alat langkah selanjutnya dapat dilakukan pengukuran dengan menurunkan kedua alat kedalam air dengan tempat dan posisi yang tidak berjauhan. Mengambil data dengan cara verifikasi atau membandingkan *upgrade prototype* dengan valeport 106 untuk mengetahui selisih data nilai arah dan kecepatan kedua alat tersebut , lalu dirata-ratakan selisihnya.

Untuk pengambilan data dilakukan dengan tiga cara, pertama dengan cara membaca secara langsung di *display* dengan difoto lalu ditulis, sedangkan cara yang ke dua dengan cara *download* menggunakan laptop melalui USB pada slave cara yang ketiga dengan download melalui internet dan melalui sms pada hp.

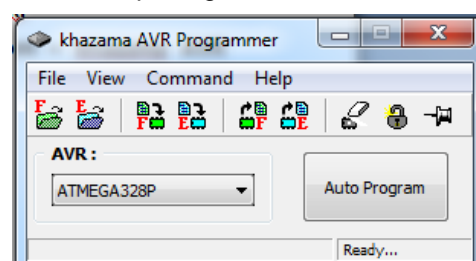
Pada saat uji coba pertama dari kedua alat ini dilaksanakan pada tanggal 08/11/2017 di kolam arus Atlantis Ancol, *upgrade prototype* mempunyai perbedaan nilai kecepatan arus lebih kecil dibandingkan dengan valeport 106. Selisih 0.261m/s pengamatan selama 2 jam dengan interval waktu 5 menit. Dalam hal ini ada beberapa kemungkinan yang dapat di lakukan yaitu dari baling-baling dan magnet karena housing lebih berat 10kg dibandingkan dengan voleport 106 berat 3kg sehingga perputaran baling-baling kurang cepat atau dengan menambahkan bahasa program yang ada didalam *microcontroller*.

Berikut Cara Adjustmen Pada Slave :

1. Hubungkan satu sisi kabel pita 10 pin pada header USBASP dan sisi lainnya pada konverter ICSP 10 PIN – 6 PIN
2. Hubungkan konverter ICSP ke header 3x2 sesuai urutan pin, jangan sampai terbalik.



3. Lepas semua jumper pada header 4x2 pada board slave.
4. Hubungkan konektor USB pada USBASP ke konektor USB PC/laptop lampu indicator pada USBASP nyala biru dan pada slave berwarna kuning.
5. Pastikan driver USBASP sudah terinstal dengan baik.
6. Buka All program pada laptop pilih khazama.com – khazama AVR programmer.exe
7. Maka muncul pada gambar dibawah



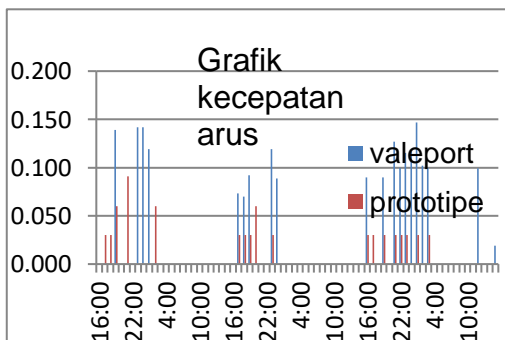
8. Cari file difolder download pilih Current\_meter\_slave\_r1.ino.with. bootloader.standard.Hex lalu Open.
9. Command -- program options
10. Auto program error ok-error ok Loading selesai.

### kalibrasi kecepatan

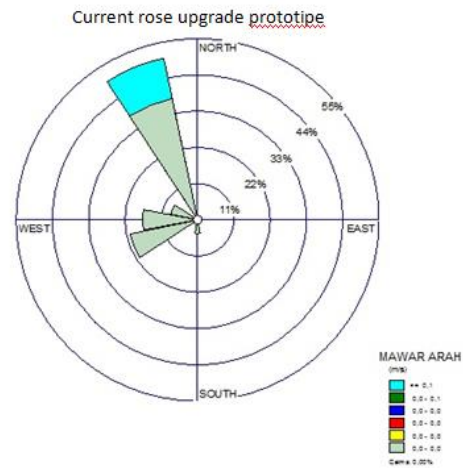
Pada tanggal 22 november 2017 *upgrade prototype* akan dilaksanakan persiapan uji kalibrasi alat kecepatan dikolam dengan diameter panjang 100m, dengan lebar 2m dan kedalaman 2m, dengan alat pencatat kecepatan kereta kalibrator current meter pusair Ciparay Bandung pelaksanaan pada tanggal 23 november 2017. Setelah selesai *setting* alat sebelum dimasukkan kedalam air dicoba terlebih dahulu di darat apakah *setting* sudah sesuai atau belum. Sebelumnya lihat *display upgrade prototype* apakah kecepatan dan arah kedua alat tersebut dapat menunjukkan pada layar *display* dengan baik. Pada percobaan pertama alat di atur dengan kecepatan tinggi dan sampai menunjukkan nilai, pada percobaan kedua alat di *setting* kecepatan rendah sedangkan alat pencatat kecepatan kereta kalibrator diatur dari kecepatan terendah sampai dengan kecepatan 1.500m/s sehingga didapatkan kecepatan pada alat pencatat, bisa dilihat pada lampiran. Dari data yang dihasilkan oleh *upgrade prototype* di *setting* rendah dan *setting* tinggi dengan alat kalibrasi menghasilkan data dengan nilai kecepatan lebih rendah dari alat pencatat kalibrasi kecepatan.

### Pembahasan

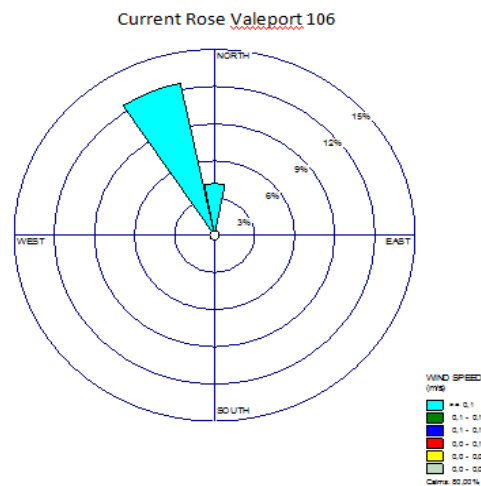
Data yang dihasilkan adalah berupa data tanggal, waktu, arah dan kecepatan serta kondisi baterai data terlampir pada (lampiran J). Pengambilan data secara manual dengan membaca *display* dipengaruhi oleh gelombang. Sedangkan data dari kedua alat juga dituntut untuk menyajikan data yang akurat walaupun terdapat gelombang. Berikut adalah tampilan grafik data hasil pengukuran dari kedua alat



Grafik kecepatan *prototype* dan *valeport* 106



Current Rose Prototype



Current Rose Valeport

Dari data yang didapat selanjutnya dapat dihitung besaran : Jumlah komponen utara, Komponen utara rata-rata, Jumlah komponen timur, Komponen timur rata-rata, Arus non pasut (kecepatan dan arah) dari kedua alat selama 3(tiga) hari dari Tanggal 24 sampai 27 november 2017.

#### a. Valeport 106

Jumlah Komponen Utara : Jumlah  
 Komponen U : 1,97  
 Komponen Utara Rata-Rata : Jumlah  
 Komponen U/n : 0,03  
 Jumlah Komponen Timur : Jumlah  
 Komponen T : -0,63  
 Komponen Timur Rata-Rata : Jumlah  
 Komponen T/n : -0,01  
 Arus Non Pasut : Arah : 342 (°)  
 : Kecepatan : 0,03 (knot)

b. Upgrade Prototipe Jumlah Komponen

Utara : Jumlah Komponen U

: 0,64

Komponen Utara Rata-Rata : Jumlah

Komponen U/n : 0,01

Jumlah Komponen Timur : Jumlah

Komponen T : -0,24

Komponen Timur Rata-Rata : Jumlah

Komponen T/n : -0,00

Arus Non Pasut : Arah : 339 (°)

: Kecepatan : 0,01 (knot)