

**UPGRADE PROTOTYPE ALAT UKUR ARUS SENSOR REED SWITCH DENGAN
MENAMBAHKAN SENSOR WATER PRESSURE DAN MODUL PENGIRIMAN DATA
NIR KABEL JARAK JAUH LORA (LONG RANGE)**

**UPGRADING THE PROTOTYPE OF THE REED SWITCH SENSOR FLOW METER BY
ADDING A WATER PRESSURE SENSOR AND A LONG RANGE WIRELESS DATA
TRANSMISSION MODULE**

Mohammad Rizki¹, Endro Sigit Kurniawan¹, Carudin²

¹Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut

²STMIK Bani Saleh

email: rizqi.navy@gmail.com

ABSTRAK

Pengamatan arus laut merupakan bagian dari pengumpulan data yang dilaksanakan oleh Pushidrosal. Data arus laut banyak sekali digunakan dalam berbagai bidang diantaranya bidang hidrografi, oseanografi, proyek rekayasa, perikanan dan di bidang pariwisata. Hal ini menimbulkan konsekuensi atas ketersediaan alat pengukur arah dan kecepatan arus laut dalam skala besar, praktis, ekonomis, akurat dan akses data yang cepat. Dalam penelitian ini penulis bermaksud meningkatkan kemampuan *prototype* alat ukur arus laut sensor *reed switch* yang sudah ada sehingga dapat memenuhi kebutuhan tersebut serta mewujudkan kemandirian teknologi dalam negeri. *Upgrade* tersebut dilaksanakan dengan menggunakan microcontroller Arduino UNO, Arduino NANO, sensor *magnetic reed switch*, sensor Sensor GY-271 HMC5883L Modul electronic compass 3-Axis, sensor Water Pressure, serta menambahkan perangkat pengiriman data nir kabel jarak jauh menggunakan LORA (*Long Range*), LoRa sendiri adalah teknologi komunikasi data digital nir kabel. Lora menggunakan format modulasi sub Giga Hertz, pita frekuensi lora bervariasi berdasarkan wilayah, dimana frekuensi wilayah asia adalah 433 MHz. Sebagai data pembanding pada penelitian ini menggunakan alat current meter valeport 106.

Kata Kunci: *Upgrade Prototype*, Alat Ukur Arus, Arduino, Sensor *Water Pressure*, Lora (*Long Range*), Sensor *Magnetic Reed Switch*.

ABSTRACT

Observation of ocean currents is part of the data collection carried out by Pushidrosal. Ocean current data is widely used in various fields including hydrography, oceanography, engineering projects, fisheries and in the tourism sector. This has consequences for the availability of instruments for measuring the direction and speed of

ocean currents on a large scale, practical, economical, accurate and with fast data access. In this study, the authors intend to improve the capabilities of the prototype of the existing reed switch sensor ocean current meter so that it can meet these needs and realize domestic technological independence. The upgrade was carried out using the Arduino UNO microcontroller, Arduino NANO, magnetic reed switch sensor, Sensor GY-271 HMC5883L sensor, 3-Axis electronic compass module, Water Pressure sensor, as well as adding a remote wireless data transmission device using LORA (Long Range). LoRa itself is a wireless digital data communication technology. Lora uses the sub Giga Hertz modulation format, Lora's frequency band varies by region, where the frequency in Asia is 433 MHz. As comparative data in this study using a current meter valeport 106. Several tests were carried out in this study such as housing tightness testing, connector testing and testing of sensors and data.

Keywords: *Prototype Upgrade, Current Measuring Instrument, Arduino, Water Pressure Sensor, Lora (Long Range), Magnetic Reed Switch Sensor.*

PENDAHULUAN

Pusat Hidro-Oceanografi Angkatan Laut (Pushidrosal) adalah lembaga resmi yang bertugas untuk menyelenggarakan pembinaan Hidro-Oceanografi yang meliputi: survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun kepentingan umum. Salah satu kegiatan di dalam survei hidro-oseanografi yang dilaksanakan oleh pushidrosal adalah pengukuran arus laut.

Informasi tentang arus laut digunakan sebagai data pendukung untuk keselamatan bernavigasi dalam pelayaran terutama bagi kapal yang akan keluar masuk baik dipelabuhan, selat maupun teluk.

Current Meter adalah alat yang dapat mengukur kecepatan arus laut dan arah arus laut. Pengukuran kecepatan arus air memerlukan alat ukur yang

memadai untuk mendapatkan hasil pengukuran yang tepat.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana meningkatkan kemampuan prototipe alat ukur arus laut otomatis dengan menyajikan data waktu, arah, kecepatan serta kedalaman alat berbasis *microcontroller Arduino*.
- b. Bagaimana menerapkan teknologi modul pengiriman data nir kabel jarak jauh *Long Range (LORA)* pada sensor-sensor yang terdapat pada alat pengukur arah dan kecepatan arus.

Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendukung Visi dan Misi STTAL untuk mendorong kreatifitas mahasiswa.
- b. Membuat alat ukur arus yang mudah diproduksi dengan harga yang relative terjangkau dan komponen yang mudah ditemukan.

c. Membuat prototipe alat ukur kecepatan dan arah arus menggunakan sensor *magnetic reed switch* dengan menambahkan sensor *water pressure* dan modul pengiriman data nir kabel jarak jauh *lora (Long Range)*.

Manfaat dari penulisan ini adalah:

a. Menghasilkan suatu alat ukur arah dan kecepatan arus laut dengan sensor *reed switch* dan penambahan sensor *water pressure* yang dilengkapi dengan modul pengiriman data nir kabel jarak jauh sehingga dapat memberikan kemudahan dalam pengambilan, penyimpanan data arah dan kecepatan arus.

b. Mengembangkan kreatifitas mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut dalam pembuatan rancang bangun alat survei demi mendukung pengembangan teknologi, pendidikan dan kemandirian lembaga.

c. Untuk dikembangkan oleh para mahasiswa selanjutnya.

Dalam ruang lingkup pembahasan dari isi tugas akhir ini dibatasi masalah pada hal-hal sebagai berikut:

a. *Upgrade* prototipe alat ukur arah dan kecepatan arus ini akan mendapatkan data kecepatan arus, kedalaman alat serta arah arus secara *real time* dari jarak jauh.

b. *Upgrade* prototipe alat ukur arah dan kecepatan arus laut dengan sensor *reed switch* dengan ditambahkan sensor *water pressure* dan modul pengiriman nir kabel jarak jauh *Lora (long range)*.

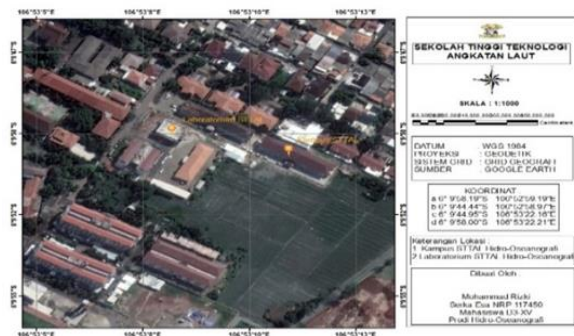
METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

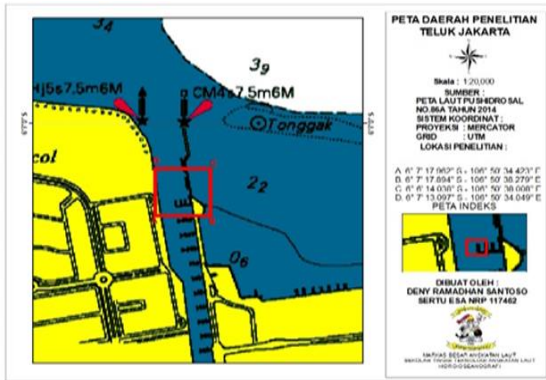
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan karena penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tertentu secara praktis. Dalam penulisan tugas akhir ini jenis penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian rekayasa yaitu penelitian yang menerapkan ilmu pengetahuan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

Lokasi Penelitian

Tempat dan lokasi penelitian yang dilaksanakan oleh penulis, bertempat di dua lokasi, yang pertama dilaksanakan di Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL) Hidros, Jalan Ganesha No.1, RT.17, RW.02, Kodamar , Kec Kelapa Gading, Kota Jakarta Utara (Gambar 1). Serta Lokasi yang kedua yang akan dilaksanakan di Pantai marina Ancol, Kota Jakarta Utara, DKI Jakarta (Gambar 2).



Gambar 1. Lokasi Penelitian 1.
Sumber: Citra Google *Sattelite Map UMD*



Gambar 2. Lokasi Penelitian 2.
(Sumber : Peta Pushidrosal N0.86 A)

Bahan Penelitian

Dalam pembuatan *prototype* alat ukur kecepatan dan arah arus menggunakan sensor *reed switch* dengan menambahkan sensor *water pressure* dan dilengkapi dengan pengiriman data nir kabel jarak jauh menggunakan *Lora (Long Range)*. Bahan pada penelitian ini meliputi komponen *hardware* dan *software*.

Komponen *hardware* menggunakan:

- Arduino Uno
- Arduino Nano
- Sensor reed switch
- Sensor arah
- Sensor tekanan air / *water pressure*
- Wireles Lora (*Long Range*) 433 Mhz
- MicroSD Card
- Memori card
- Power supply
- Modul RTC (*Real Time Clock*)

Sedangkan *software* untuk melaksanakan peningkatan kemampuan alat ukur kecepatan dan arah arus laut ini menggunakan :

- Software Arduino IDE 1.8.19
- Software ODV (*Ocean Data View*)
- Microsoft office 2019

Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang di gunakan dalam peningkatan kemampuan alat ukur kecepatan dan arah arus ini menggunakan :

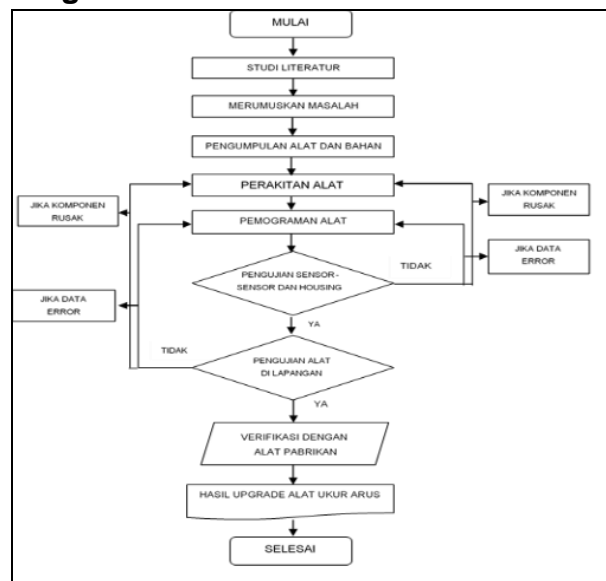
- Laptop Hp Core i5 Gen 8
- Printer inject Epson L3110
- Avo meter
- Toolset elektronika.
- Handphone android
- Starter kit arduino
- Tambang

Tahapan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat beberapa tahapan antara lain:

- Tahapan studi literatur
- Tahapan design
- Tahapan pemograman
- Tahapan pengujian Hasil
- Tahapan penyajian hasil

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan

Dalam merancang dan pembuatan *upgrade prototype* alat ukur arah dan kecepatan arus laut ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian *Master*, *Slave lora transmit* dan *lora receive*.

Komponen elektronika pada bagian *master*

- a. 1 Unit Arduino
Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*.
- b. 1 Unit GY-271 HMC5883L Modul *electronic compass 3-Axis*
modul sensor akselerasi dan medan magnet yang terintegrasi kedalam satu *chip* IC GY-271, merupakan *elektronik compass* yang menggunakan HMC5883L sensor, dengan *interface* i2c.
- c. 1 unit sensor kecepatan (*Pale Magnetic and Reed Switch*)
Reed switch secara umum merupakan sensor elektrik yang dioperasikan dengan memanfaatkan medan magnet sebagai pengubah kondisinya. *Reed switch* tersusun atas lempengan metal yang terhubung dilingkupi tabung gelas, sehingga ketika tercipta medan magnet antara dua buah lempengan, lempengan tersebut tarik-menarik sehingga arus listrik dapat mengalir.(Jufrika, 2020)
- d. 1 unit sensor tekanan air / *Water Pressure*
Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi tekanan air. Bisa juga digunakan untuk mengukur level air tabung terbuka (*atmospheric*). Sensor ini mengkonversi nilai besar tekanan dalam satuan desibel,

nilai tinggi dapat disajikan dalam bentuk angka

e. Modul *MicroSD Card Adapter*
Modul *MicroSD Card Adapter* adalah modul pembaca kartu Micro SD, melalui sistem file dan SPI antar muka driver, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu *MicroSD*.

g. Modul RS 485

RS-485 adalah protokol komunikasi serial asinkron yang tidak memerlukan pulsa.

Komponen elektronika pada bagian *lora transmit*

- a. 1 unit Arduino Uno
Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*.
- b. Modul *Wirreles Lora*
LORA beroperasi dalam spektrum ISM terbuka, sehingga perancang sistem dapat mengatur jaringan sendiri.
- c. Modul RS 485
RS-485 adalah protokol komunikasi serial asinkron yang tidak memerlukan pulsa.

Komponen elektronika pada bagian *lora receive*

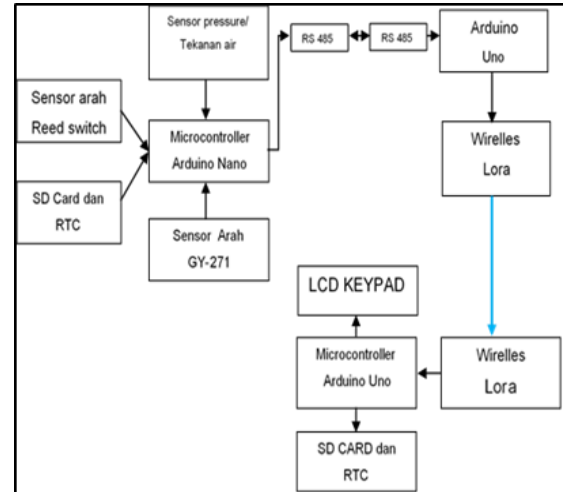
- a. 1 unit Arduino Uno
Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Saat ini komunitas *Arduino* berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. (Djuandi,2011)
- b. Modul *Wirreles Lora*
LORA beroperasi dalam spektrum ISM terbuka, sehingga perancang sistem dapat mengatur jaringan sendiri.
- c. 1 unit *LCD KeypadShield Interface* merupakan sebuah perangkat yang menghubungkan suatu peralatan

dengan penggunaannya. Dalam alat yang penulis rancang, *interface* ini berupa layar *LCD* 16x2 yang sudah terintegrasi dengan papan tombol yang berfungsi sebagai penampil.

d. Modul *MicroSD Card Adapter Memori Card* adalah sebuah alat penyimpanan data digital; seperti gambar digital, berkas digital, suara digital dan video digital.

Sistem Kerja

Prototype alat pengukur arah dan kecepatan arus adalah alat untuk mengukur kecepatan dan arah arus laut. Kecepatan, arah dan kedalaman alat akan di ukur menggunakan sensor *magnetic reed switch*, *modul compass magnet*, serta data kedalaman alat diukur menggunakan sensor *water pressure* atau tekanan air, data yang sudah didapat dikirimkan oleh bagian *master* ke bagian *slave lora transmit* melalui jaringan kabel yang dilengkapi RS-485. Pada lora ini terbagi menjadi 2(dua) bagian, yaitu *Lora (Long Rang) transmitter* dan *Lora (Longe Range) Receiver*. *Lora (Long Range) transmitter* adalah bagian yang berfungsi untuk mengirim data kecepatan dan arah arus serta kedalaman alat ke *Lora (Long Range) Receiver*. *Lora (Long Range) Receiver* adalah bagian yang berfungsi untuk menerima data kecepatan dan arah arus serta kedalaman alat dari *Lora (Long Rang) transmit* dan untuk selanjutnya disimpan di memori yang ada pada data *loger*. Bagian ini juga berfungsi untuk melakukan pengaturan waktu pembacaan dan menampilkan data pada *LCD display* (Gambar 4).



Gambar 4. Diagram blok upgrade *prototype* alat ukur arus.

Pemrograman

Pemrograman *upgrade* prototype ini menggunakan arduino IDE dengan perangkat lunak Arduino 1.8.19, *software* tersebut bersifat *open souch* sehingga dapat digunakan secara bebas.

Pengujian Sensor-sensor / Komponen-komponen

Pengujian dilakukan sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya. Hal ini dilaksanakan untuk memastikan sensor/komponen-komponen berfungsi dengan baik. Hal ini juga dilaksanakan pada *sketch* Arduino.

Perakitan

Perakitan pada penelitian kali ini yaitu kegiatan menggabungkan sensor-sensor dan komponen lain untuk menjadi satu kesatuan baik bagian *hardware* maupun *softwarena*.

Pengambilan Data

Pengambilan data bertujuan untuk mengetahui kemampuan sistem yang ada, antara lain kemampuan merekam

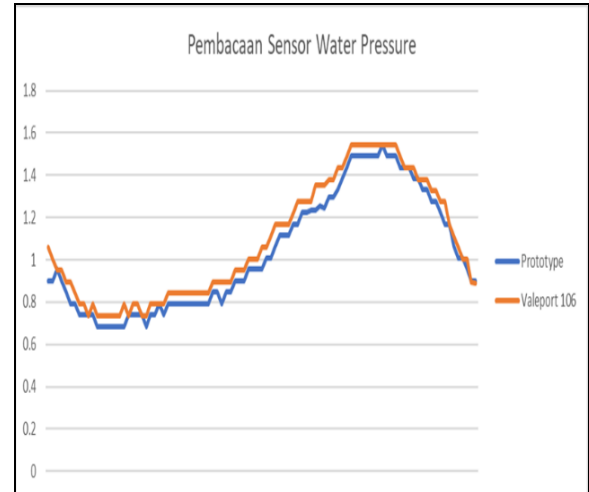
dan menampilkan data yang dihasilkan oleh sensor-sensor yang terdapat pada prototipe.

Pada tanggal 08 sampai 09/11/2017 dilaksanakan pengambilan data di Dermaga 22 Marina Ancol dengan perbandingan alat valeport 106 dengan *upgrade prototype* dengan kedalaman awal alat masing-masing 1 meter dibawah permukaan air. Dengan interval pengambilan data per 15 menit. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dilapangan didapatkan data sebagai berikut (Lihat Tabel 1).

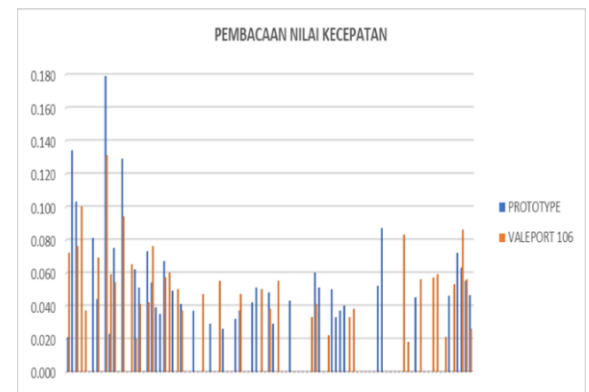
Tabel 1. Data Prototype dan Valeport 106.

TANGGAL	PROTOTYPE				VALEPORT 106			SELISIH		
	WAKTU	ARAH	KEDALAMAN	KECEPATAN	ARAH	KEDALAMAN	KECEPATAN	ARAH	KEDALAMAN	KECEPATAN
8/11/2022	15:30	167	0.901	0.021	178	1.058	0.072	11	0.157	0.051
	15:45	39	0.901	0.134	37	1.005	0.000	2	0.104	0.134
	16:00	359	0.955	0.103	357	0.951	0.076	1	0.004	0.027
	16:15	256	0.901	0.000	358	0.951	0.100	102	0.050	0.100
9/11/2022	14:45	347	1.008	0.072	343	1.005	0.000	4	0.003	0.072
	15:00	213	0.955	0.063	343	1.005	0.086	130	0.05	0.023
	15:15	175	0.901	0.055	350	0.897	0.056	174	0.004	0.001
	15:30	174	0.9	0.046	357	0.89	0.026	183	0.01	0.020
RATA-RATA							28	0.053	0.027	

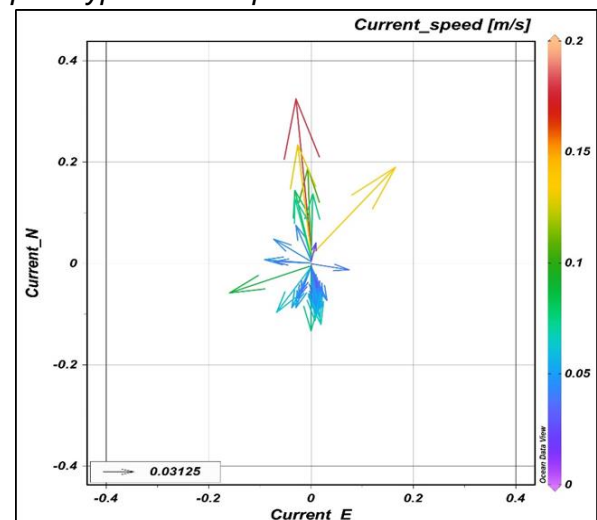
Dari hasil pengambilan data yang dilaksanakan (Tabel.1) dapat dibentuk grafik perbandingan antara data prototype dan alat pabrikan (Valeport 106) sebagai berikut (Gambar 5 dan 6):



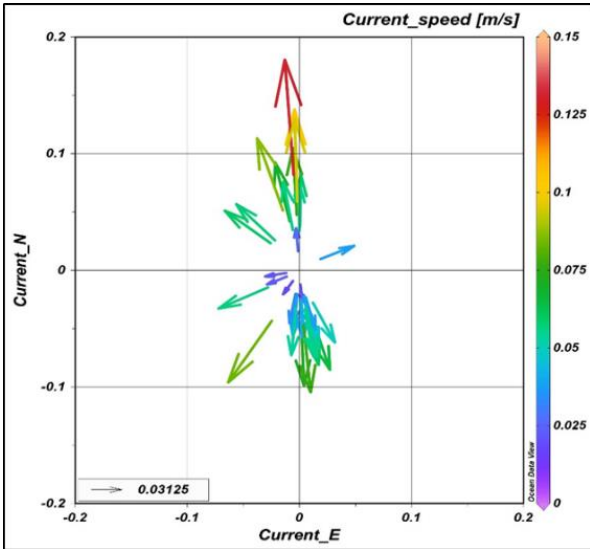
Gambar 5. Grafik nilai kedalaman alat *prototype* dan *valeport 106*



Gambar 6. Grafik data kecepatan alat *prototype* dan *valeport 106*.



Gambar 7. *Current Rose prototype*.



Gambar 8. Current Rose Valeport 106.

Penyimpanan Data

Data yang dihasilkan oleh sensor-sensor secara otomatis tersimpan pada *microSD* card yang berada di bagian master maupun yang berada di bagian lora receive dengan format Txt.

File	Edit	Format	View	Help
08.11.2022	11:26:19	11	276.97	0.091
08.11.2022	11:26:24	12	277.00	0.127
08.11.2022	11:26:28	12	277.24	0.121
08.11.2022	11:26:33	11	276.97	0.062
08.11.2022	11:26:37	11	277.22	0.188
08.11.2022	11:26:41	11	277.21	0.217
08.11.2022	11:26:45	11	277.22	0.111
08.11.2022	11:26:49	12	277.00	0.081
08.11.2022	11:26:53	11	276.93	0.070
08.11.2022	11:26:57	11	276.97	0.075
08.11.2022	11:27:01	11	277.08	0.140
08.11.2022	11:27:06	12	277.13	0.172
08.11.2022	11:27:10	11	276.95	0.154
08.11.2022	11:27:14	12	277.21	0.197
08.11.2022	11:27:18	14	277.08	0.122
08.11.2022	11:27:22	12	276.71	0.199
08.11.2022	11:27:26	11	277.22	0.204
08.11.2022	11:27:30	11	276.97	0.214
08.11.2022	11:27:36	12	277.22	0.092
08.11.2022	11:27:40	12	276.99	0.090

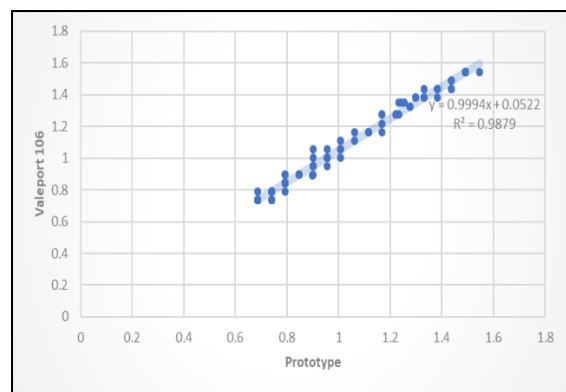
Gambar 9. Tampilan data bacaan yang tersimpan di *microSD*

Penyajian Hasil

Pada penelitian ini menggunakan metode regresi linier dan korelasi untuk mengetahui hubungan antara satu variabel dependen dengan variabel independen. Metode regresi linier dan korelasi merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan

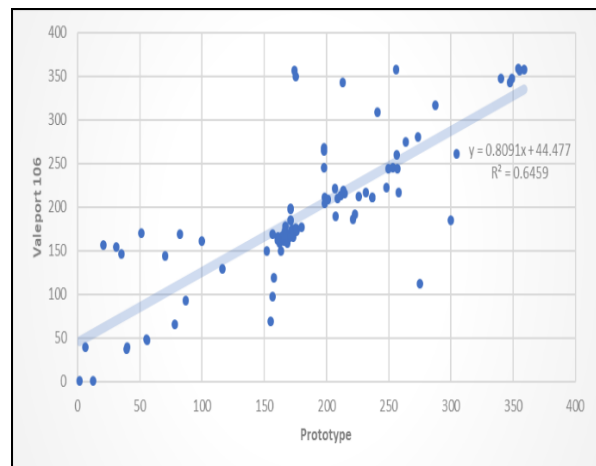
hubungan satu variabel bebas/ predictor X dengan satu variabel tak bebas/ response Y. kita juga dapat mengukur keberartian model dengan cara melihat koefisien korelasi, nilai ini dapat menggambarkan kuat lemahnya hubungan antar variabel.

Dari data yang diperoleh (Tabel 1) maka didapatkan nilai persamaan regresi linier dan korelasi seperti grafik pada Gambar 10.



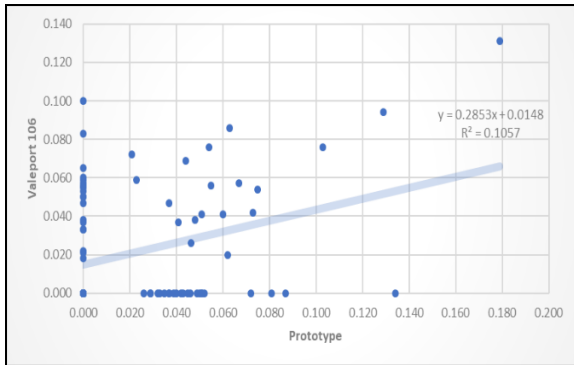
Gambar 10. Grafik regresi linier dan korelasi nilai kedalaman.

Besar hubungan (korelasi) data kedalaman yang diperoleh adalah sebesar 0.99383 yang menunjukkan bahwa kedua variabel berkorelasi sangat kuat dan positif.



Gambar 11. Grafik regresi linier dan korelasi data arah.

Besar hubungan (korelasi) data arah yang diperoleh adalah sebesar 0.8033 yang menunjukkan bahwa kedua variabel berkorelasi sangat kuat dan positif.



Gambar 12. Grafik regresi linier dan korelasi data kecepatan.

Besar hubungan (korelasi) data kecepatan yang diperoleh adalah sebesar 0.3251 yang menunjukkan bahwa kedua variabel berkorelasi rendah. Hubungan korelasi yang rendah pada data kecepatan arus air yang dihasilkan oleh kedua alat ini kemungkinan disebabkan karena beban housing yang lebih berat dari alat pabrikan, dan kurang seimbang housing sehingga kurang sempurna arus untuk memutar baling-baling yang terdapat pada housing.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pada kegiatan pembuatan dan hasil uji coba *upgrade prototype* alat ukur arah dan kecepatan arus menggunakan sensor *reed switch* dengan menambahkan sensor *pressure* dilengkapi modul pengiriman data nir kabel jarak jauh menggunakan *Lora*

(*Long Range*), dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Penelitian ini mampu meningkatkan kemampuan alat ukur arah dan kecepatan arus yang pernah dibuat sebelumnya dengan penambahan sensor *water pressure*/tekanan air untuk mengetahui nilai kedalaman alat dan dengan module pengiriman data nir kabel jarak jauh (*Long Range*).
- Pada proses penelitian ini juga mampu meningkatkan kemampuan pembacaan data yang dihasilkan oleh sensor *reed switch* menjadi lebih beraturan antara naik dan turunnya kecepatan arus.
- Upgrade alat ukur arah dan kecepatan arus ini mampu bekerja sesuai konsep dari alat pengukuran arah dan kecepatan arus Pabrikan dan memvisualisasikan data arah,kecepatan,dan kedalaman yang dihasilkan sensor-sensor yang terdapat didalamnya.

Saran

Berdasarkan pada kegiatan pembuatan dan hasil uji coba *upgrade prototype* alat ukur arah dan kecepatan arus menggunakan sensor *reed switch* dengan menambahkan sensor *pressure* dilengkapi modul pengiriman data nir kabel jarak jauh menggunakan *wireless Lora (Long Range)*, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Perlu diadakan perubahan housing supaya lebih ringan, seimbang antara bagian depan dan bagian belakang sehingga pembacaan kecepatan arus lebih sempurna. Dengan pemilihan

material untuk housing yang kuat namun ringan.

b. Perlu dilaksanakan penelitian lanjutan untuk sensor *LORA* supaya proses kirim dan terima data lebih cepat dan jangkauan lebih jauh.

c. Pada pembuatan upgrade dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengkolaborasi modul *Lora* dengan module GSM jadi selain bisa diakses di lokasi pengambilan data juga bisa diakses secara jarak jauh atau telemetri.

d. Penulis menyarankan bagi Mahasiswa yang akan mengambil tugas akhir tentang pembuatan *upgrade prototype* ini lebih dikembangkan lagi untuk penambahan sensor-sensor pendukung lain, seperti sensor suhu, sensor klorofil dll.

<https://www.jufrika.com/2020/03/pengertian-reed-switch-sensor-dan.html>(diakses online 19/05/2022 jam 01.16 wib).

https://elib.unikom.ac.id/files/disk1/528/jb-ptunikompp-gdl-parezafajr-26386-3-unikom_p-i.pdf, Pengertian Sistem Telemetri, (Diakses online, 19/05/2022 Jam 09.39 Wib) Tinggi Teknologi Angkatan Laut. Jakarta (Id): Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut.

DAFTAR PUSTAKA

Djuandi, (2011). Pengenalan Arduino. (Diakses online, 19/05/2022 Jam 09.15 Wib).

<https://media.neliti.com/media/publications/271542-sistem-pengukur-kecepatan-arus-air-menggef12fcb2a.pdf>, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara Jakarta (diakses online 18/05/2022 jam 22.38 wib).

<https://infoduniaperikanan.wordpress.com/2014/06/08/current-meter-alat-ukur-arah-dan-kecepatan-arus-laut>, Current Meter (Alat Ukur Arah dan Kecepatan Arus Laut) (diakses online 19/05/2022 jam 00.26 wib).