

## Purwarupa Penarik Jaring Cerdas Untuk Nelayan Kelong Di Provinsi Kepulauan Riau

Tonny Suhendra<sup>1</sup>, Deny Nusyirwan<sup>2\*</sup>, Eko Prayetno<sup>3</sup>, M. Hafiz Alfahmi<sup>4</sup>, Prasetya Perwira Putra Perdana<sup>5</sup>, Asri Dinata<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

<sup>3,4,5,6</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29100

\*Corresponding Author: [denynusyirwan@umrah.ac.id](mailto:denynusyirwan@umrah.ac.id)

**Abstract**—*Kepulauan Riau Province (KEPRI) which the border of the international gate is a strategic location for conducting trade activities with neighboring countries. With the vast ocean covering the land, most of the people in the KEPRI province occupy coastal areas with the profession as fishermen. The economy of the fishing community is highly dependent on the amount obtained from fishing. The large operational costs of fishing, such as fuel and selling of catches that cannot improve the family's economy and buy the need to go to sea because they still use fishing gear that is operated manually are sources of poverty in fishing communities. Base on these backgrounds, a technological innovation called smart net puller is proposed. The innovation is a result of a user-based approach that uses the Engineering Design Process approach from Stanford Design School with the Design Thinking approach. The observation was carried out in the fishing community called Kampung Bugis to find the main problem. Researchers integrate directly with fishermen. The next stage is to find an idea that is a solution to the main problem and assembling a prototype. The prototype of innovation is still simple and easy to change. The last stage of the process is the testing phase of the test. The test aims to determine the performance of the prototype and get input to improve innovation if needed later. Intelligent net pulling prototype uses Arduino Uno microcontroller technology and several supporting devices such as stepper motor. Usability testing of the physical prototypes to kelong fishermen provides information about the convenience and benefits of smart net towing.*

**Keywords**—*smart, inovasion, kelong, kepri, fishermen, coastal, protoype.*

**Intisari**—Provinsi Kepulauan Riau (KEPRI) yang berbatasan dengan pintu gerbang internasional merupakan lokasi strategis untuk melakukan aktifitas perdagangan dengan negara tetangga. Dengan luas lautan yang melibihi daratan, sebagian besar masyarakat di provinsi KEPRI menempati daerah pesisir dengan profesi sebagai nelayan. Perekonomian masyarakat nelayan sangat tergantung dengan jumlah yang didapatkan dari hasil melaut. Biaya operasional melaut yang besar, seperti bahan bakar dan penjualan hasil tangkapan yang tidak bisa meningkatkan perekonomian keluarga dan membeli kebutuhan untuk melaut karena masih mempergunakan alat tangkap yang dioperasikan secara manual adalah merupakan sumber-sumber timbulnya kemiskinan di masyarakat nelayan. Dengan latar belakang tersebut, diusulkan sebuah inovasi teknologi bernama penarik jaring cerdas. Inovasi yang dihasilkan adalah merupakan hasil dari pendekatan berbasis pengguna yang menggunakan Proses Desain Rekayasa dari Stanford Design School dengan pendekatan Design Thinking. Observasi dilaksanakan di komunitas nelayan bernama Kampung Bugis untuk mendapatkan permasalahan utama. Peneliti berintegrasi langsung dengan nelayan. Tahapan selanjutnya adalah menemukan ide yang merupakan solusi dari masalah utama dan perakitan

purwarupa. Purwarupa dari inovasi masih berbentuk sederhana dan mudah dirubah. Adapun tahapan akhir dari proses adalah tahapan pengujian. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja dari purwarupa dan mendapatkan masukan untuk perbaikan inovasi apabila diperlukan nantinya. Purwarupa penarik jaring cerdas menggunakan teknologi mikrokontroler arduino uno dan beberapa perangkat pendukung seperti motor stepper. Pengujian kegunaan purwarupa fisik kepada nelayan kelong memberikan informasi mengenai kemudahan dan manfaat dari penarik jaring cerdas

**Kata kunci**— cerdas, inovasi, kelong, kepri, kelong, nelayan, pesisir, purwarupa

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan meningkatkan produksi ikan untuk menyediakan sumber protein yang baik di banyak negara berkembang telah menyebabkan berbagai program pembangunan di sub-sektor perikanan [1]. Kapal penangkap ikan dibuat lebih kuat, dikombinasikan dengan pengembangan alat tangkap yang lebih baik [2].

Kegiatan penangkapan ikan yang mengalami peningkatan, bahkan menunjukkan gejala *overfishing* [3]. akan dapat merugikan nelayan yang masih mempergunakan alat tangkap tradisional. Adapun usaha yang dilakukan untuk mengatasi adalah dengan mengembangkan sebuah perangkat lunak eCatch, yang memungkinkan penghindaran spesies dan habitat yang sensitif dengan pelaporan kuantitatif tentang metrik kinerja yang terkait dengan kegiatan penangkapan [4]. Selain itu dengan mengembangkan teknologi kamera pemantauan elektronik jarak jauh [5] dan Teknologi pengurangan siklus untuk membatasi penangkapan insidental spesies laut non-target dalam alat tangkap, terutama spesies yang menjadi perhatian khusus [6]

Provinsi Kepulauan Riau (KEPRI) terletak di pintu gerbang internasional, adalah merupakan lokasi strategis untuk perdagangan. Dengan luas lautan yang melebihi daratan, sebagian besar masyarakat di provinsi KEPRI yang bertempat tinggal di daerah pesisir berprofesi sebagai nelayan. Perekonomian masyarakat nelayan masih sangat tergantung dengan hasil tangkapan. Biaya pengoperasian yang tinggi terutama harga bahan bakar, alat tangkap yang dipergunakan pada umumnya masih tradisional dan penjualan hasil tangkapan yang masih belum mampu meningkatkan perekonomian keluarga dan membeli kebutuhan untuk melaut, faktor-faktor tersebut adalah

merupakan sumber - sumber timbulnya kemiskinan di masyarakat nelayan.



Gambar 1. Penempatan Kelong di Laut



Gambar 2. Jaring yang terdapat pada Kelong

Di wilayah provinsi KEPRI, selain menggunakan perahu, nelayan juga menggunakan rumah apung atau yang lebih dikenal dengan kelong untuk menangkap ikan. Kelong adalah rumah apung yang ditempatkan pada jarak tertentu dari pantai, pada umumnya dipergunakan untuk menangkap ikan dengan sistem tidak berpindah tempat.

Pada Kelong terdapat jaring yang dapat dinaikkan dan diturunkan dengan menggunakan tenaga manusia (Gambar 1). Kelong dirakit menggunakan bahan-bahan yang mampu didapatkan dengan mudah dan dalam proses

perakitan masih dilakukan secara tradisional dan menggunakan tenaga manusia, lihat Gambar 2 dan Gambar 3. Bahan yang digunakan terdiri dari kayu (kayu kelapa) dan drum bekas, terlihat pada Gambar 4. Dengan latar belakang tersebut, maka diusulkan sebuah inovasi berbasis teknologi berupa penarik jaring oromatis untuk nelayan kelong. Naik dan turun jaring akan dioperasikan dengan menggunakan motor listrik, dan pada saat pemindahan hasil tangkapan dari jaring ke bak penampungan juga dilakukan menggunakan motor servo. Dengan inovasi berbasis kebutuhan pengguna ini, kinerja nelayan kelong akan dapat di tingkatkan.



**Gambar 3.** Kelong yang sudah dirakit dan siap dioperasikan di laut



|                                 |                              |  |
|---------------------------------|------------------------------|--|
| Konstruksi bangunan dari Kelong | Drum bekas sebagai pelampung | Kayu untuk membangun konstruksi Kelong |
|---------------------------------|------------------------------|--|

**Gambar 4.** Bahan-bahan Untuk Merakit Kelong

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di suatu daerah maka di ikuti juga oleh peningkatan mobilitas masyarakat. Rumah

tinggal cenderung menjadi sepi pada siang hari dan akan kembali dihuni pada malam hari. Kejadian seperti ini tentu membutuhkan sistem keamanan untuk di rumah, sebuah inovasi berbasis teknologi mikrokontroler ATmega328P berupa pengamanan pintu rumah otomatis via sms. Notifikasi melalui SMS akan dikirimkan ke nomor telepon seluler yang sudah diregistrasikan apabila terdapat usaha untuk membuka pintu dengan paksa ataupun pengisian pin [7].

Teknologi yang semakin berkembang dengan pesat, selain diharapkan untuk mampu mengakselerasikan keberhasilan pada bidang industri juga harus mampu meningkatkan produksi hasil pertanian dan perkebunan. Salah satu komponen penting didalam pertanian adalah irigasi. Sistem irigasi manual akan memerlukan waktu untuk mengalirkan air di lahan yang luas. Dengan tersebut, dikembangkan sebuah inovasi berbasis teknologi *wireless sensor network* berupa sistem irigasi otomatis [8].

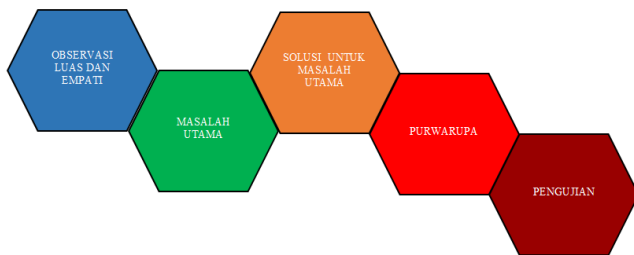
Selain dari ikan di laut, kebutuhan protein masyarakat juga diperoleh dari ikan yang dikelola di tambak. Proses pemantauan kesehatan dan pakan ikan menjadi penting untuk mendapatkan ikan siap panen sesuai keinginan. Pemberian pakan ikan pada umumnya masih dilakukan dengan menabur dengan tangan sehingga takaran yang diberikan kurang tepat. Dengan latar belakang tersebut, maka dikembangkan sebuah inovasi teknologi berupa pemberi pakan ikan otomatis, selain itu inovasi juga dilengkapi dengan sistem informasi berupa alarm yang menandakan pakan ikan akan habis [9].

Penghuni rumah sering tidak menyadari mengenai keberadaan pengunjung. Dapat disebabkan karena penghuni tidak mendengar suara panggilan pengunjung atau pintu yang diketok tidak terdengar. Oleh sebab itu, dipasang Bel listrik yang akan berbunyi apabila saklar di tekan. Namun sebuah permasalahan akan muncul apabila bel tersebut ditempatkan pada lokasi yang mudah di capai dicapai oleh orang dewasa namun tidak mudah dicapai oleh anak-anak dan orang cacat. Dengan latar belakang tersebut, maka diusulkan sebuah inovasi teknologi berbasis mikrokontroler yang di integrasikan dengan sensor ultrasonik, yaitu

berupa Bel otomatis. Apabila pengunjung sudah berada pada jarak jangkauan sensor ultrasonik, maka bel akan berbunyi otomatis [10].

### III. METODE

Kemampuan mendesain dan kreativitas menjadi keterampilan yang sangat dicari dalam industri terkemuka di seluruh dunia, perusahaan besar mengembangkan "Chief Design Officer" untuk terlibat dengan diskusi strategis dan sebagai pendorong ekonomi perusahaan, oleh sebab itu diperlukan menanamkan "kreativitas" ke dalam pendidikan tingkat sekolah menengah dan universitas untuk mendorong inovasi dan pengembangan tingkat selanjutnya [11].



**Gambar 5.** Tahapan pada Proses Desain Rekayasa Stanford Design School dengan pendekatan *Design Thinking* [12]

Pada Gambar 5 menampilkan tahapan-tahapan dari *Engineering Design Process* (EDP), dimulai dengan identifikasi masalah. Dimulai dengan identifikasi masalah, dilanjutkan dengan curahan gagasan/ide yang dikenal dengan istilah brainstorming. Dalam tahapan ini, siswa akan diajak untuk berpikir secara luas tanpa perlu membatasi diri untuk bisa atau tidak realisasi dari solusi yang diberikan. Luaran dari brainstorming akan di rancang dalam sketsa kertas dan di rakit dalam bentuk nya dengan menggunakan bahan-bahan sederhana. Hasil ahir dari solusi terhadap permasalahan di tunjukkan untuk memberikan informasi lengkap mengenai inovasi yang dihasilkan.

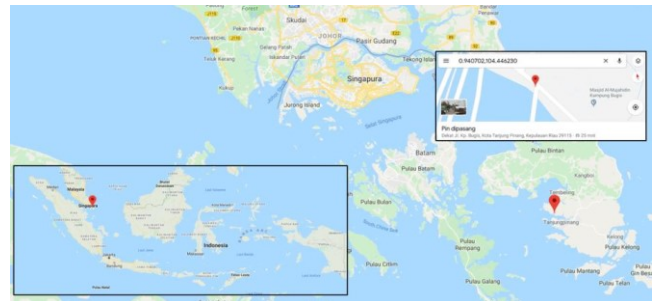
#### A. Proses Etnografi

Salah satu cara observasi untuk memperoleh data yang dapat diandalkan tentang kebutuhan

dan karakteristik pengguna masa depan adalah etnografi [13].

Etnografi juga merupakan metode pendekatan penelitian secara kualitatif yang digunakan untuk belajar tentang orang dan budaya [14]. Peneliti berpartisipasi aktif mengikuti aktivitas bersama kelompok yang sedang diteliti dan kelompok yang sedang diteliti mengetahui mengenai penelitian sehingga peneliti dan kelompok yang diteliti akan lebih lebih dekat dan terbuka, dimana pada akhirnya timbul saling percaya, pada akhirnya akan memberikan informasi yang lebih dalam [15].

Adapun Gambar 6 menampilkan lokasi penelitian di Kampung Bugis.



**Gambar 6.** Lokasi Penelitian Di Komunitas Nelayan Di Kampung Bugis Kota Tanjung Pinang [16]

Pada Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9 menampilkan keadaan di Kampung Bugis Tanjungpinang Sedangkan pada gambar 10 menampilkan proses etnografi yang dilakukan oleh peneliti.



**Gambar 7.** Suasana Kampung Bugis 1



**Gambar 8.** Suasana Kampung Bugis 2



**Gambar 9.** Suasana Kampung Bugis 3



**Gambar 10.** Mengumpulkan Informasi Untuk Menemukan Permasalahan

### B. Curahan gagasan permasalahan

Curahan gagasan adalah metode individu atau kelompok untuk menghasilkan ide dan meningkatkan kreatifitas [17]. Didalam proses brainstorming, setiap pendapat dapat diterima. Proses yang dikenal juga dengan sebutan proses divergent.

Curahan gagasan merupakan bagian penting seorang rekayasawan untuk mampu

menghasilkan inovasi yang bermanfaat secara luas. Pada Gambar 11 menampilkan proses *Brainstorming*.



**Gambar 11.** Proses Pengumpulan Masalah

### C. Menentukan Masalah Utama Dan Solusi Utama.

Proses desain rekayasa biasanya dimulai dengan menyatakan kebutuhan atau keinginan sebagai tantangan yang didefinisikan secara jelas dalam bentuk pernyataan dengan kriteria dan batasan. Bersama-sama, kriteria dan batasan disebut sebagai persyaratan untuk solusi yang berhasil..

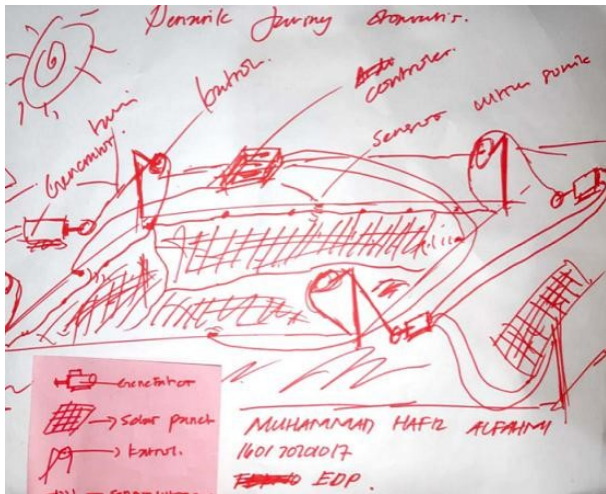
Pada Gambar 12, menampilkan proses untukmendapatkan masalah utama setelah melakukan proses brainstorming.

Adapun permasalahan utama dari penelitian ini adalah menurunkan dan menaikkan jaring di Kelong.



**Gambar 12.** Proses Pengerucutan Masalah Untuk Mendapatkan Masalah Utama

Sedangkan pada Gambar 13 menampilkan konsep solusi utama berupa penarik jaring cerdas pada Kelong.

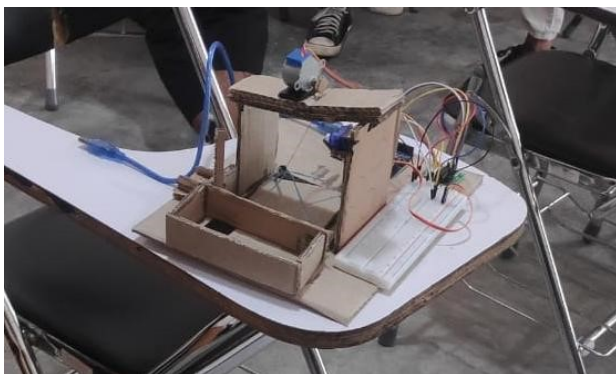


Gambar 13. Konsep Solusi dari Masalah Utama

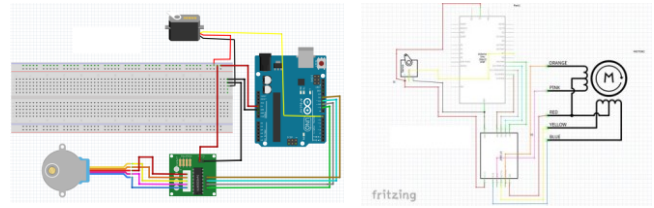
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Purwarupa merupakan perpaduan dari sudut pandang bisnis dan teknik. Pada aspek bisnis, pemanfaatan purwarupa diperlukan untuk mengumpulkan umpan balik pelanggan yang terperinci terkait masalah-masalah seperti estetika, ergonomis, riset pasar dan analisis biaya. Sedangkan pada aspek teknik dapat diperguna oleh para insinyur untuk menyediakan data mengenai manufaktur dan perakitan, untuk menyelidiki masalah terkait integrasi sistem dan untuk mengembangkan strategi analisis dan pengujian (Gambar 14).

Pembuatan purwarupa dengan bahan kertas akan memungkinkan pendekatan perancangan berpusat kepada pengguna sebelum pendekatan rekayasa lainnya dimulai [18], dikenal dengan istilah *low resolution prototype* [19].



Gmabar 14. Integrasi Purwarupa Purwarupa Dengan Bahan Yang Ekonomis Dan Fleksible



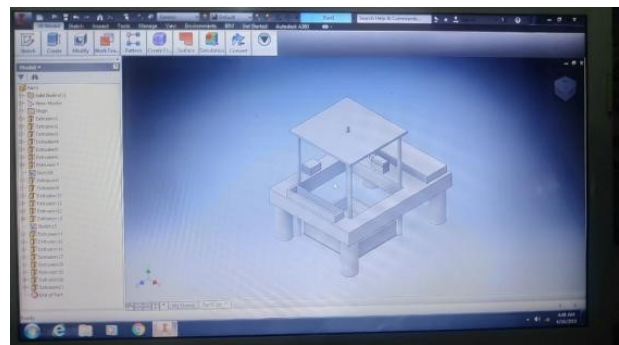
Digram Arduino

Sketching

Gambar 15. Bentuk Awal Dari Purwarupa Dari Penarik Jaring Cerdas

Selain purwarupa dalam bentuk nyata, juga diperlukan purwarupa virtual. Dengan memiliki purwarupa di tangan meningkatkan peluang untuk membuat pernyataan yang meyakinkan dan lebih mudah bagi pemasar untuk menarik konsumen dan investor (Gambar 15). Adapun purwarupa yang pada umunya dipergunakan untuk tujuan tersebut adalah purwarupa virtual.

Pada Gambar 16 menunjukkan prwarupa virtual dari penarik jarnng cerdas



Gambar 16. Purwarupa Virtual Menggunakan Autodesk Inventor.

Dibawah ini adalah program yang ditulis pada Arduino untuk dapat menghasilkan luaran sesuai yang di inginkan pada Penarik Jaring Otomatis di Kelong, sila lihat pada Gambar 17.

```
#include<Servo.h> // input library
yservo ke dalam program
#define STEPPER_1 9 // pin 9 output untuk
motor stepper
#define STEPPER_2 10 // pin 10 output untuk
motor steper
#define STEPPER_3 11 // pin 11 output untuk
motor stepper
#define STEPPER_4 12 // pin 12 output untuk
motor stepper
STEPPER_number = 0; // mrmulai putaran
dari nol awal
Servomyservo; // variable untuk
menyimpan posisi dataservo
int pos = 0; // memula putaran
dari titik nol atau awal
```

pada purwarupa ini menggunakan motor stepper dan motor servo yang sudah di cantumkan librarynya di dalam sketch. Untuk inialisasi dari masing masing motor tersebut menggunakan pin dari pin 9-12 dan untuk radius putar berawal dari 0 derajat.

**\*input library dan inialisasi**

```
void setup() {
myservo.attach(7);           // motor servo di
pin 7
pinMode(STEPPER_1, OUTPUT); // motor STEPPER
1 sebagai output
pinMode(STEPPER_2, OUTPUT); // motor STEPPER
2 sebagai output
pinMode(STEPPER_3, OUTPUT); // motor STEPPER
3 sebagai output
pinMode(STEPPER_4, OUTPUT); // motor STEPPER
4 sebagai output
}
```

Pada void setup diatur output dan input dan dapat dilihat pada sketch diatas motor stepper dan motor servo sebagai output.

**\*void setup mengatur input dan output**

```
voidloop() {
delay(6000);                 // delay 6
detik
for(int a = 0; a < 3000; a++){ // untuk
jumlah putaran kurang dari 3000
OneStep(false);             // logika saat
kondisi motor LOW step FALSE
delay(2);                    // delay 2
detik
myservo.write(180);          // radius
putar servo 180 derajat
delay(25);                   // delay 0,25
detik
}
delay(1000);                 // delay 1
detik
for(int a = 0; a > 3000; a++){ // untuk
jumlah putaran lebih dari 3000
OneStep(true);              // logika saat
kondisi motor HIGH step TRUE
delay(2);                    // delay 0,2
detik
case 1:
digitalWrite(STEPPER_1, LOW); // motor 1
kondisi LOW
digitalWrite(STEPPER_2, HIGH); // motor 2
kondisi HIGH
digitalWrite(STEPPER_3, LOW); // motor 3
kondisi LOW
digitalWrite(STEPPER_4, LOW); // motor 4
kondisi LOW
break;                       // kondisi
delay untuk pindah arah putar
case 2:
digitalWrite(STEPPER_1, LOW); // motor 1
kondisi LOW
digitalWrite(STEPPER_2, LOW); // motor 2
kondisi LOW
digitalWrite(STEPPER_3, HIGH); // motor 3
kondisi HIGH
digitalWrite(STEPPER_4, LOW); // motor 4
kondisi LOW
break;                       // kondisi
delay untuk pindah arah putar
}
}
```

Pada void loop diatur fungsi perulangan pada

sketch program ini, terdapat 2 kasus atau 2 kondisi yang akan di jalankan oleh program, kondisi pertama itu pada saat jarring diturunkan dan kondisi kedua itu pada saat kondisi jarik naik atau di tarik.

**\*void loop fungsi perulangan**

**Gambar 17.** Program pada Arduino Penarik Jaring Otomatis di Kelong

Pengujian kegunaan adalah proses yang meneliti bagaimana dan mengapa pengguna akan mengadopsi suatu produk dan berupaya mengevaluasi penggunaan itu Pada Gambar 18, Gambar 19 dan Gambar 20 menampilkan tahapan pengujian purwarupa mencoba untuk mengetahui fungsi dan cara kerja dari purwarupa tersebut.



**Gambar 18.** Pengujian kepada nelayan Kelong di Kampung Bugis



**Gambar 19.** Jaring mulai diangkat dengan menggunakan motor



Gambar 20. Servo akan mendorong jaring sehingga hasil tangkapan masuk kedalam bak penampungan

## V. KESIMPULAN

Menurunnya hasil tangkapan ikan memengaruhi tingkat perekonomian dan kesejahteraan nelayan yang disebabkan banyaknya waktu yang dibutuhkan untuk menangkap ikan, kurangnya peralatan yang memadai untuk penangkapan ikan, dan modal untuk pergi menangkap ikan yang tinggi menyebabkan ekonomi nelayan semakin terpuruk. Oleh sebab itu, melalui Proses Desain Rekayasa dari *Stanford Design School* dengan pendekatan *Design Thinking* pada masyarakat nelayan Kampung Bugis menghasilkan sebuah inovasi teknologi berupa jaring cerdas dengan memanfaatkan mikrokontroler arduino uno dan motor dc dengan baterai sebagai sumber tenaganya.

Naik dan turun jaring akan dioperasikan dengan menggunakan motor listrik tersebut, dan pada saat pemindahan hasil tangkapan dari jaring ke bak penampungan juga dilakukan menggunakan motor servo tanpa perlu menggunakan tenaga manusia. Dengan inovasi berbasis kebutuhan pengguna ini, kinerja nelayan kelong akan dapat di tingkatkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada civitas akademika di jurusan teknik elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH)

## REFERENSI

[1] E. O. Bolade, Technological innovations for fisheries development: Issues and analysis, *Agricultural Administration and*

*Extension*, Vol.28, No.3, hlm. 91-205, 1988

[2] J. W. Valdemarsen, Technological trends in capture fisheries, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 44, No 9–10, hlm. 635-651, 2001

[3] I. Firdaus, A. D. P. Fitri, S. Sardiyatmo, dan F. Kurohman, Analisis Alat Penangkap Ikan Berbasis Code Of Conduct For Responsible Fisheries (Ccrf) Di Tempat Pelelangan Ikan (Tpi) Tawang, Kendal, *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, Vo. 13, No. 1, hlm. 65-74, 2017

[4] M. Merrifield, M. Gleason, L. Bellquist, K. Kauer, D. Oberhoff, C. Burt, S. Reinecke, dan M. Bell, eCatch: Enabling collaborative fisheries management with technology, *Ecological Informatics*, Vol. 52, hlm. 82-93, 2019

[5] D. C. Bartholomew, J. C. Mangel, J. Alfaro-Shigueto, S. Pingo, A. Jimenez, B. J. Godley, Remote electronic monitoring as a potential alternative to on-board observers in small-scale fisheries, *Biological Conservation*, Vol. 219, hlm 35-45, 2018

[6] S. Piovano, G. Basciano, Y. Swimmer, and C. Giacomini, Evaluation of a bycatch reduction technology by fishermen: A case study from Sicily, *Marine Policy*, Vol.36, No. 1, hlm. 272-277, 2012

[7] M. R. Asad, O. D. Nurhayati, dan E. D. Widiyanto, Sistem Pengamanan Pintu Rumah Otomatis via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328P, *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol. 3, No. 1, hlm. 1-7, 2015

[8] M. D. Syamsiar, M. Rivai, dan Suwito. Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan Wireless Sensor Network, *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No. 2, hlm. A261-266, 2016

[9] D. Prijatna, Handarto, dan Y. Andreas, Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis, *Jurnal Teknotan*, Vol. 12, No. 1, hlm, 30-35, 2018.

[10] S. F. Anindya, dan H. H. Rachmat, Implementasi Sistem Bel Rumah Otomatis



- berbasis Sensor Ultrasonik, Jurnal ELKOMIKA, Vol. 3, No. 1, hlm. 64 – 74, 2016
- [11] P. K. Collins, Building a Local Design and Entrepreneurship Ecosystem, *Procedia Technology*, hlm. 258:262, 2015.
- [12] Tahapan pada Proses Desain Rekayasa Stanford Design School dengan pendekatan Design Thinking, diakses 27 Maret 2020 pada : <https://www.entrepreneurmagazine.com/125085/what-is-design-thinking>
- [13] D. E. Forsythe, Using Ethnography In The Design Of An Explanation System, *Expert Systems with Applications*, Vol. 8, No. 4, hlm. 403-417, 1995
- [14] E. Ottrey, J. Jong, and J. Porter, Ethnography in Nutrition and Dietetics Research: A Systematic Review, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(10):1903-1942.e10, 2018
- [15] C. Wagner, C. Kawulich, B. and M. Garner. “Collecting Data Through Observation”, *Doing Social Research: A global context*, McGraw Hill, 2012
- [16] Kampung Bugis, diakses 3 Desember 2019 pada : <https://maps.app.goo.gl/vFwGM6ww6C3WnqM16>
- [17] A. S. Zainol, W. Z. Wan Mohd Yusof, K. A. Mastor, Z. M. Sanusi, and N. Ramlie, Using Group Brainstorming in Industrial Design Context: Factors Inhibit and Exhibit, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 49, hlm. 106-119, 2012
- [18] T. Zhang, P. P. Rau, G. Salvendy, and J. Zhou, Comparing Low and High-Fidelity Prototypes in Mobile Phone Evaluation, *International Journal of Technology Diffusion*, Vol.3, No. 4, 2012
- [19] D. Nusyirwan, Engineering Design Process Engineering Student Centered Experience Learning (ESCEL) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), *Jurnal* , Vol. 6, No. 1, hlm. 24-35, 2017