

Rancang Bangun Lampu Pengumpul Ikan Berbasis *Diode* yang Efektif dan Efisien serta Berpropulsor Dalam Skala Model

Hadi Mulki Siregar, dan Eddy Setyo Koenhardono

Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: eddy-koen@its.ac.id

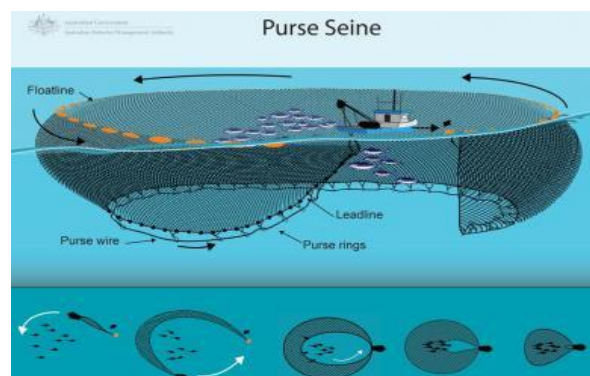
Abstrak—Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang garis pantai mencapai 99.093 kilometer dengan sumber daya ikan yang melimpah. Untuk memaksimalkan hasil tangkapannya, sebagian nelayan di Indonesia menggunakan cahaya untuk mengumpulkan ikan sebelum ditangkap. Salah satu jenis kapal ikan yang memanfaatkan cahaya lampu dalam proses penangkapan ikan adalah kapal *purse sein*. Pada penggunaan lampu petromaks, cahaya yang dihasilkan lebih redup dan tidak dapat menembus air laut sampai kedalaman 5 meter. Cahaya lampu yang diletakkan di atas permukaan air pun 70%-nya dipantulkan kembali ke atas oleh permukaan air. Untuk mengatasi hal itu, saat ini di pasaran banyak dijual lampu pengumpul ikan yang dicelupkan dalam air. Namun, proses ini beresiko tinggi karena pengaruh angin dan arus laut akan membuat lampu tersebut susah diatur ditempat yang diinginkan. Warna cahaya dari lampu pengumpul ikan yang ada saat ini tidak bisa menarik ikan-ikan yang memiliki jenis kepekaan warna yang berbeda, karena jenis warna dari lampunya hanya satu jenis. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan sebuah lampu pengumpul ikan yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan warna cahaya yang beragam. Lampu pengumpul ikan tersebut dapat dikendalikan sampai jarak 120 meter serta dapat mengumpulkan ikan nila dengan penggunaan cahaya warna merah.

Kata Kunci—Lampu Pengumpul Ikan, Lampu LED, Kendali Jarak Jauh, Multi-Warna, *RC Boat*.

I. PENDAHULUAN

INDONESIA merupakan sebuah negara kepulauan terbesar di dunia dengan panjang garis pantai mencapai 99.093 kilometer dengan sumberdaya ikan yang melimpah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia, jumlah nelayan Indonesia pada tahun 2016 mencapai 2.265.289 jiwa [1]. Untuk memaksimalkan hasil tangkapannya, sebagian nelayan di Indonesia menggunakan cahaya untuk mengumpulkan ikan sebelum ditangkap. Sumber cahaya yang digunakan pada awalnya masih berupa obor, kemudian seiring berjalannya waktu dan berkembangnya ilmu pengetahuan mulailah digunakan lampu minyak, lampu karbit, sampai penggunaan lampu listrik [2]. Hal ini dapat terjadi karena beberapa jenis ikan memiliki sifat fototaksis positif sehingga ketika melihat cahaya, ikan-ikan akan mendatangi cahaya tersebut.

Salah satu jenis kapal ikan yang memanfaatkan cahaya lampu dalam proses penangkapan ikan adalah kapal *purse sein*. Teknik menangkap ikan melalui kapal ini dengan menggunakan jaring kemudian melingkari gerombolan ikan sehingga ikan akan terperangkap secara horizontal oleh dinding jaring yang terbentuk, lalu untuk menghalangi ikan lari dari bawah jaring maka bagian bawah jaring akan



Gambar 1. Kapal *purse sein*.
(Sumber: www.afma.gov.au)

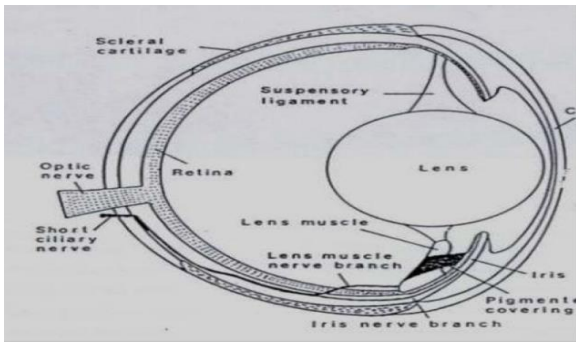


Gambar 2. Lampu Pengumpul Ikan.
(Sumber: tokopedia.com)

dikerucutkan [3]. Cahaya lampu akan digunakan untuk mengumpulkan ikan di suatu tempat sampai proses pelingkaran jaring selesai.

Lampu yang digunakan seperti lampu petromaks, lampu merkuri, ataupun lampu neon. Namun, pada penggunaan lampu petromaks, cahaya yang dihasilkan lebih redup dan tidak dapat menembus air laut sampai kedalaman 5 meter. Cahaya lampu yang diletakkan di atas permukaan air pun 70% nya dipantulkan kembali ke atas oleh permukaan air [4]. Nelayan tidak lagi menggunakan lampu petromaks setelah dicabutnya subsidi minyak tanah pada tahun 2010 karena dinilai tidak lagi ekonomis [5].

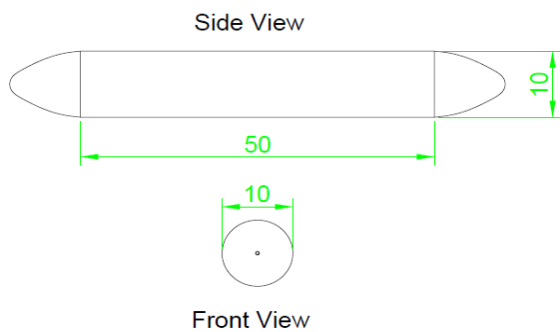
Untuk mengatasi hal itu, saat ini di pasaran banyak dijual lampu pengumpul ikan yang dicelupkan dalam air. Lampu tersebut sudah menggunakan lampu LED dengan satu jenis warna yang hemat energi sehingga memaksimalkan hasil tangkapan dengan biaya yang sedikit. Pada proses penangkapan ikan menggunakan kapal *purse sein*, lampu pengumpul ikan akan dihanyutkan besama rakit kecil sampai di tempat yang ditentukan. Namun, proses ini beresiko tinggi



Gambar 3. Retina mata ikan.
(Sumber: slideplayer.com)



Gambar 4. LED strip.
(Sumber: republika.co.id)

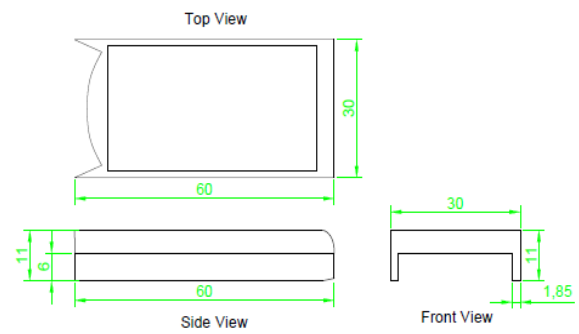


Gambar 5. Model lampu.

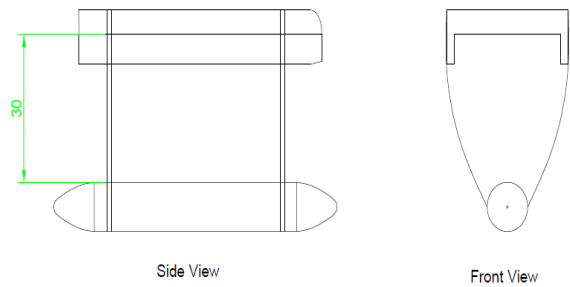
karena pengaruh angin dan arus laut akan membuat lampu tersebut susah diatur ditempat yang diinginkan. Hal ini juga akan memakan waktu yang lama jika cuaca saat penangkapan ikan sedang buruk. Respon mata ikan berbeda di tiap-tiap jenis warna. Hal ini karena kepekaan ikan terhadap intensitas dan panjang gelombang tertentu tidak sama. Sensitivitas retina pada warna cahaya dipengaruhi oleh pigmen yang ada pada sel kon dan sel rod [6]. Berkaitan dengan hal ini, warna cahaya dari lampu pengumpul ikan yang ada saat ini tidak bisa menarik ikan-ikan yang memiliki jenis kepekaan warna yang berbeda, karena jenis warna dari lampunya hanya satu jenis.

A. Tahap Telaah

Menurut KepMen nomor 02/MEN/2002 kapal perikanan adalah kapal atau perahu atau alat apung lainnya yang digunakan untuk melakukan penangkapan ikan termasuk melakukan survei atau eksplorasi kelautan. *Purse sein* merupakan salah satu jenis kapal ikan yang terdapat di Indonesia. Teknik menangkap ikan dengan kapal ini adalah dengan menggunakan yang akan melingkari gerombolan ikan sehingga ikan akan terperangkap secara horizontal oleh



Gambar 6. Model RC boat.



Gambar 7. Model lampu pengumpul ikan.

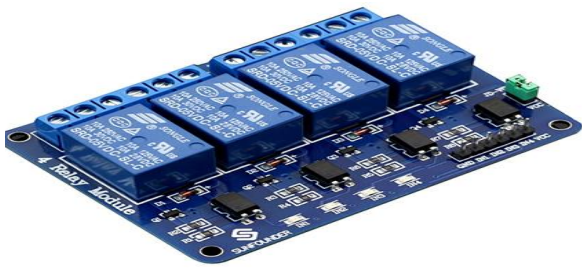


Gambar 8. Arduino UNO.
(Sumber: buaya-instrument.com)

dinding jaring yang terbentuk, sedangkan di bagian bawah jaring akan dikerucutkan sehingga ikan akan terhalang untuk lari dari bawah [3], lihat Gambar 1. Biasanya para nelayan menggunakan rumpon atau cahaya lampu sebagai alat bantu pengumpul ikan. Jenis ikan yang ditangkap menggunakan kapal *purse sein* adalah jenis ikan pelagis seperti cacalang, layang, kembung, tongkol, dan lain-lain. Proses pelingkaran jaring pada kapal *purse sein* membutuhkan waktu 5-6 menit serta jarak dari kapal ke sumbu lingkaran berkisar 450 meter[7].

B. Lampu Pengumpul Ikan

Lampu pengumpul ikan merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengumpulkan ikan sebelum ditangkap, lihat Gambar 2. Penggunaan lampu pengumpul ikan sudah sejak lama diterapkan oleh para nelayan mulai dari memakai obor hingga menggunakan lampu. Dewasa ini, lampu yang sering digunakan adalah lampu neon, lampu petromaks, lampu merkuri, dan lain-lain. Para nelayan menempatkan lampu diatas permukaan air untuk mengumpulkan ikan. Namun, hal ini akan membuat cahaya yang digunakan untuk mengumpulkan ikan akan terpantul kembali ke permukaan.



Gambar 9. Relay 4 channel 5 volt.
(Sumber: wiki.soundfounder.cc)



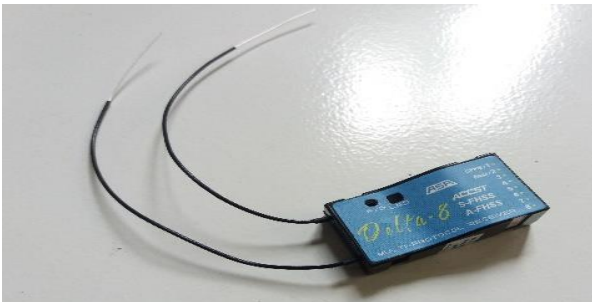
Gambar 13. Baterai.



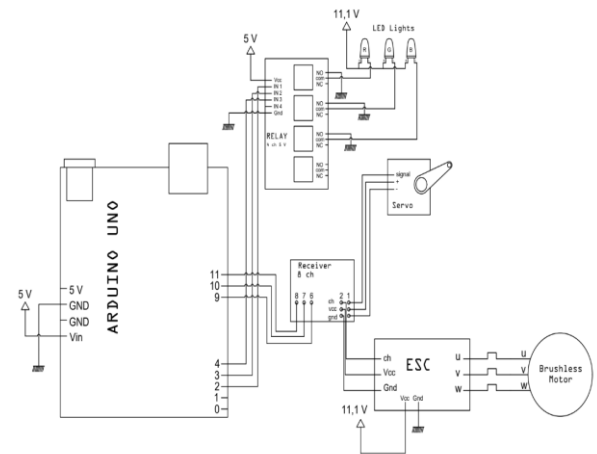
Gambar 10. Transmitter.



Gambar 14. Perakitan lampu pengumpul ikan.



Gambar 11. Receiver.



Gambar 15. Skema sistem kontrol lampu pengumpul ikan.



Gambar 12. Motor servo.
(Sumber: wiki.soundfounder.cc)

Lampu pengumpul ikan yang digunakan di atas permukaan air juga lebih banyak mengonsumsi bahan bakar.

Dalam berbagai percobaan sudah terbukti bahwa penggunaan lampu celup dalam air lebih efisien dari pada lampu pengumpul ikan di atas permukaan air, lihat Gambar 2.3. Hal ini karena 70% dari cahaya yang dipancarkan akan terpantul kembali ke permukaan. Hasil penelitian pada bagan tancap menggunakan lampu bawah air di perairan Lekok menunjukkan peningkatan hasil tangkapan ikan sebanyak 65% dibandingkan penangkapan menggunakan lampu petromaks [4]. Pada penelitian yang dilakukan di kabupaten Barru menunjukkan hasil tangkapan yang biasanya 1 kali penangkapan dalam 4 jam naik menjadi 4 kali penangkapan dalam 4 jam dengan rata-rata hasil tangkapan 20 kg per tangkapan [5]. Sedangkan pada penelitian bagan tancap di

kabupaten Bangka Tengah memperlihatkan hasil tangkapan terbanyak dalam dalam tiga hari menggunakan lampu celup dalam air sebanyak 95,6 kg dan 73.7 kg pada lampu nelayan biasa [8].

Penggunaan warna cahaya lampu berbeda-beda tergantung target yang akan ditangkap. Sebuah penelitian terhadap warna cahaya lampu untuk penangkapan cumi-cumi, ditemukan bahwa penggunaan cahaya lampu berwarna biru bagus untuk mengumpulkan cumi, dan cahaya berwarna putih bagus untuk menangkap cumi tersebut [9]. Hal ini karena setiap ikan memiliki sensitivitas yang berbeda-beda terhadap warna tertentu.

C. Sifat Fototaksis Ikan

Fototaksis adalah sebuah fenomena dimana hewan mendekat atau menjauh ketika melihat cahaya. Ketika hewan menjauhi cahaya tersebut maka dinamakan fototaksis negatif, sedangkan hal sebaliknya dinamakan fototaksis positif. Beberapa ikan memiliki sifat fototaksis positif. Hal inilah yang dimanfaatkan nelayan untuk memaksimalkan tangkapannya menggunakan cahaya dari lampu pengumpul


```

TA_HADI | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
TA_HADI
int pin1 = 2;
int pin2 = 3;
int pin3 = 4;

int LED1 = 9;
int LED2 = 10;
int LED3 = 11;

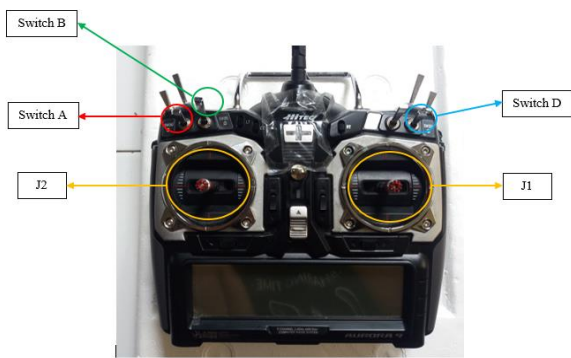
unsigned long duration1;
unsigned long duration2;
unsigned long duration3;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pin1, INPUT);
  pinMode(pin2, INPUT);
  pinMode(pin3, INPUT);

  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(LED2, OUTPUT);
  pinMode(LED3, OUTPUT);
}

void loop() {
  duration1 = pulseIn(pin1,HIGH);
  duration2 = pulseIn(pin2,HIGH);
  duration3 = pulseIn(pin3,HIGH);

  if (duration1 > 1700){
    digitalWrite(LED1, HIGH);
  }
  if (duration1 < 1700) {
    digitalWrite(LED1, LOW);
  }
  if (duration2 > 1700){
    digitalWrite(LED2, HIGH);
  }
  if (duration2 < 1700) {
    digitalWrite(LED2, LOW);
  }
  if (duration3 > 1700){
    digitalWrite(LED3, HIGH);
  }
  if (duration3 < 1700) {
    digitalWrite(LED3, LOW);
  }
  if (duration2 > 1700){
  }
}
    
```

Gambar 16. Program lampu pengumpul ikan.



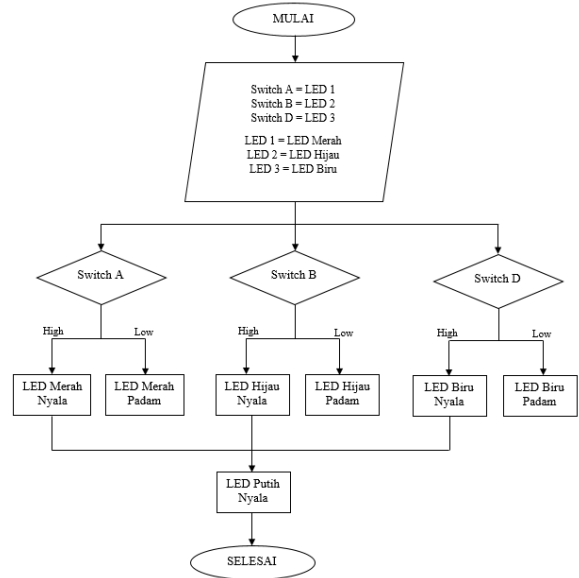
Gambar 17. Kontrol pada transmitter.

ikan. Tingkah laku ikan tergantung dari kuantitas dan kualitas cahaya yang diberikan, dimana mata ikan akan bereaksi selektif terhadap spektrum yang berbeda [6].

Respon mata ikan juga berbeda di tiap-tiap warna yang berbeda. Hal ini karena kepekaan ikan terhadap intensitas dan panjang gelombang tertentu tidak sama. Ikan akan mengenali warna cahaya tersebut dengan cepat yaitu sekitar 10-20 detik. Sensitivitas retina pada warna cahaya dipengaruhi oleh pigmen yang ada pada sel kon dan sel rod [6], seperti terlihat pada Gambar 3. Adanya cahaya berkaitan dengan sel kon (*photopic*) sedangkan kondisi gelap berkaitan dengan sel rod (*scotopic*). Adanya cahaya akan membuat sel kon bergerak ke *limiting membrane*, begitu pula sel rod yang menggantikan sel kon ketika kondisi gelap.

D. Lampu LED

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan sebuah lampu yang dapat memancarkan cahaya dikarenakan rangkaian elektronika berupa diode semikonduktor yang diberikan tegangan, seperti terlihat pada Gambar 4 LED dapat memancarkan cahaya monokromatik yang berbeda-beda warnanya bergantung dari jenis bahan yang digunakan. LED menjadi pilihan dewasa ini karena penggunaannya yang dikenal hemat energi. Pada sebuah percobaan ditemukan



Gambar 18. Flowchart alur penyalan lampu.

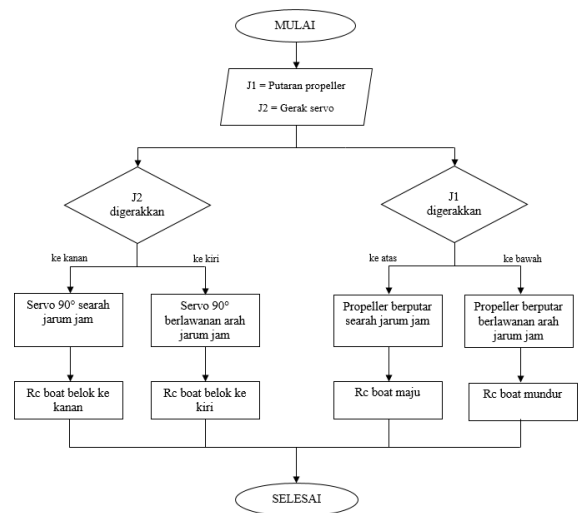


Figure 19. Flowchart alur gerak RC boat.

bahwa konsumsi bahan bakar pada lampu LED berkurang 15-17%. Lampu LED 6-9 watt mampu menghasilkan lumen 450, sebanding dengan lampu pijar berkekuatan 60 watt. Hal ini disebabkan karena LED tekonversi maksimal dari listrik menjadi cahaya, berbeda dengan lampu pijar yang mengonversi listrik menjadi panas terlebih dahulu kemudian baru cahaya. Dari segi kapasitas, daya pakai LED sekitar 50.000 jam [8].

II. URAIAN PENELITIAN

A. Model Lampu Pengumpul Ikan

Rumah lampu pengumpul ikan direncanakan berbentuk tabung silinder dengan penutup moncong keluar, sehingga dapat mengurangi hambatan yang dihasilkan. Bahan rumah lampu terbuat dari bahan akrilik yang transparan. Rumah lampu ini akan digantungkan pada model RC boat katamaran dengan menggunakan tali strap. Lampu ini akan dioperasikan pada kedalaman 30 cm di bawah permukaan air. Adapun bentuk desain rumah lampu direncanakan seperti pada Gambar 5 sampai 7.

Table 1.
Uji nyala lampu

Apakah lampu dapat menyala?	YA	TIDAK
Warna merah	✓	
Warna hijau	✓	
Warna biru	✓	
Warna putih	✓	

Table 2.
Uji kedekatan tabung akrilik

Apakah tabung akrilik kedap air?	YA	TIDAK
Setelah dimasukkan ke air selama 15 menit		✓

Table 3.
Uji kendali jarak jauh

Apakah lampu pengumpul ikan dapat dikendalikan dari jarak jauh?	YA	TIDAK
RC boat dapat dikendalikan sampai jarak 120 meter	✓	
Lampu dapat dikendalikan sampai jarak 120 meter	✓	

Table 4.
Uji pengaruh lampu terhadap ikan

Apakah lampu pengumpul ikan dapat membuat ikan berkumpul di dekat ikan?	YA	TIDAK
Lampu warna merah	✓	
Lampu warna hijau		✓
Lampu warna biru		✓
Lampu warna putih		✓



Gambar 20. Nyala warna merah.

B. Pengadaan Komponen

Pengadaan Komponen terdiri antara lain:

1) *Arduino UNO*

Arduino adalah sebuah platform mikrokontroler yang terdiri atas perangkat lunak dan perangkat keras, lihat Gambar 8. *Arduino board* dapat menerima input berupa sinyal listrik dari berbagai perangkat keras lain seperti tombol, sensor, dan lainnya, yang kemudian di proses untuk menghasilkan sebuah keluaran yang bisa ditampilkan pada berbagai komponen output lain seperti layar, penguat suara, dan lain-lain.

2) *Relay 4 Channel 5 Volt*

Relay merupakan sebuah saklar yang terdiri dari komponen mekanik berupa kontak mekanis dan komponen elektrik berupa kumparan elektromagnetik, lihat gambar 9. *Relay* berfungsi sebagai saklar yang diperlukan untuk mengontrol arus dan tegangan yang tinggi dengan kontrol dengan arus kecil, misalnya mengontrol arus 220 VAC dengan tegangan 6 DVC saja. *Relay* memiliki dua kondisi yaitu *Normally Closed (NC)* dan *Normally Open (NO)*.



Gambar 21. Nyala warna hijau.



Gambar 22. Nyala warna biru.



Gambar 23. Nyala warna putih.

Kondisi inilah yang akan menjadi saklar untuk mengontrol suatu tegangan yang kita inginkan.

3) *Transmitter*

Transmitter adalah sebuah perangkat keras elektronika yang digunakan untuk mengubah keluaran dari sebuah masukan menjadi sinyal yang mampu diterjemahkan oleh perangkat pengendali, lihat Gambar 10. Sinyal untuk mentransmisikan ini ada dua macam yaitu *pneumatic* dan *electric*. Sistem transmisi *pneumatic* adalah transmisi menggunakan udara bertekanan untuk mengirimkan sinyal. Sistem transmisi elektronik adalah transmisi menggunakan sinyal elektrik untuk mengirimkan sinyal.

4) *Receiver*

Receiver adalah sebuah perangkat keras elektronika yang digunakan untuk menerima modulasi sinyal yang dipancarkan oleh transmitter dan mengubahnya menjadi sinyal yang bisa di tampilkan atau di eksekusi oleh aktuator seperti motor, servo, lampu, dan lain-lain, seperti terlihat pada Gambar 11.

5) *Motor Servo*

Motor servo merupakan komponen yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol



Gambar 24. Tabung akrilik kemasukan air.



Gambar 27. Pengaruh cahaya hijau.



Gambar 25. Panjang Danau 8 kampus ITS.



Gambar 28. Pengaruh cahaya biru.



Gambar 26. Pengaruh cahaya merah.



Gambar 29. Pengaruh cahaya putih.

dengan sistem umpan balik tertutup, lihat Gambar 12. Batasan sudut putaran servo akan diatur oleh potensiometer, sedangkan sudut sumbu motor servo diatur dengan lebar pulsa tertentu yang dikirim dari kaki sinyal kabel motor servo.

6) Baterai

Baterai adalah suatu komponen yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik sehingga dapat dipakai sebagai sumber daya listrik sebuah perangkat elektronik, lihat Gambar 13. Baterai terdiri dari sebuah katoda (terminal positif), anoda (terminal negatif) dan elektrolit sebagai penghantar. Baterai memiliki output arus searah atau arus DC (*Direct Current*). Baterai dibedakan menjadi dua jenis yaitu baterai primer yang hanya dapat dipakai sekali dan baterai sekunder yang dapat diisi ulang. Contoh baterai sekali pakai adalah baterai Zinc-Carbon, baterai alkali, baterai lithium, dan lain-lain. Sedangkan baterai isi ulang contohnya seperti baterai Ni-Cd (Nickel-Cadmium), baterai Ni-MH (Nickel-Metal Hydride) dan lain sebagainya.

C. Perakitan Lampu Pengumpul Ikan

Lampu pengumpul ikan dibuat berdasarkan model yang sudah direncanakan. Pengaitan dilakukan menggunakan tali

strap yang tempelkan ke tabung akrilik lalu dijahit ke ring kotak agar pergerakan tali fleksibel sehingga membuat tali strap tidak mudah lepas, lihat Gambar 14. Dari ring kotak diikatkan lagi tali strap sepanjang 30 cm sampai ke bagian atas *RC boat*, disanalah tali akan dikaitkan dengan *RC boat*. Kabel utama dari yang menyambungkan lampu LED strip juga akan diteruskan ke *RC boat* menggunakan tali pengait tersebut.

D. Perakitan Sistem Kontrol

Sistem kontrol dari alat ini terdiri kontrol lampu, ESC, dan servo seperti terlihat pada Gambar 15. Lampu sebagai penghasil cahaya untuk mengumpulkan ikan, ESC sebagai pengatur kecepatan motor, dan servo sebagai alat untuk melakukan manuver. Berikut skema dari sistem kontrol lampu pengumpul ikan serta penjelasannya. Deskripsi skema sistem kontrol lampu pengumpul ikan: (1) Untuk menyalakan lampu, *transmitter* mengirim sinyal ke *receiver* pada channel 8,7, dan 6. Kemudian dari *receiver* dikirimkan sinyal ke arduino pada channel 9,10, dan 11 sebagai pin input. Pada arduino, kondisi diatur dimana jika pulse yang dikirim lebih dari 1700 maka lampu akan menyala, dan sebaliknya jika pulse yang dikirim kurang dari 1700 maka lampu akan padam. Program lampu pengumpulan ikan dapat dilihat pada

gambar 16. Arduino mengirimkan sinyal ini melalui pin output 2,3, dan 4, dapat dilihat pada gambar 17; (2) Untuk menjalankan motor, *transmitter* mengirimkan sinyal ke *receiver* pada channel 2, lalu receiver mengolah sinyal dan mengirim sinyal via pin data ke ESC. Setelah itu ESC akan memberikan output tegangan sesuai kecepatan yang diinginkan (seberapa jauh joystick digerakkan); (3) Untuk menjalankan motor, *transmitter* mengirimkan sinyal ke receiver pada channel 2, lalu receiver mengolah sinyal dan mengirim sinyal via pin data ke ESC. Setelah itu ESC akan memberikan output tegangan sesuai kecepatan yang diinginkan (seberapa jauh joystick digerakkan). Dari skema sistem kontrol tersebut, berikut flowchart alur sistem kontrol lampu pengumpul ikan seperti terlihat pada Gambar 18 dan Gambar 19.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Nyala Lampu

Uji nyala lampu dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji nyala lampu menunjukkan bahwa semua warna lampu dapat menyala ketika dicelupkan ke dalam air. Hal ini membuktikan bahwa lampu dapat dioperasikan dengan baik. Uji nyala lampu dapat dilihat pada Gambar 20 sampai Gambar 23.

B. Uji Kedapan Tabung Akrilik

Uji kedapan tabung akrilik dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji kedapan tabung akrilik menunjukkan bahwa tabung akrilik tidak kedap sempurna, lihat Gambar 24. Hal ini disebabkan karena penutup tabung akrilik yang dibuat menggunakan *3D printing* dengan bahan filamen *polylactic acid* memiliki celah yang membuat air masuk kedalamnya.

C. Uji Kendali Jarak Jauh

Uji kendali jarak jauh dapat dilihat pada Tabel 3.

D. Uji Pengaruh Lampu Terhadap Ikan

Uji pengaruh lampu terhadap ikan dapat dilihat pada Tabel 4. Pengaruh cahaya merah, hijau, biru dan putih dapat dilihat pada gambar 26 sampai gambar 29.

Hasil uji pengaruh lampu terhadap ikan menunjukkan bahwa lampu dengan cahaya warna merah dapat mengumpulkan ikan dalam waktu dua menit. Sementara lampu warna lain tidak dapat mengumpulkan ikan di lokasi pengujian. Hal ini karena kepekaan mata ikan terhadap warna cahaya berbeda-beda. Jenis ikan di lokasi pengujian yang berkumpul dekat lampu warna merah adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Untuk warna cahaya biru, hijau, dan putih, sudah ada beberapa penelitian yang menunjukkan jenis ikan tertentu yang memiliki kepekaan yang tinggi dengan warna-warna tersebut. Sebuah penelitian terhadap warna cahaya lampu untuk penangkapan cumi-cumi, ditemukan

bahwa penggunaan cahaya lampu berwarna biru bagus untuk mengumpulkan cumi, dan cahaya berwarna putih bagus untuk menangkap cumi tersebut [9]. Penelitian lain menunjukkan bahwa ikan selar merespon baik cahaya hijau sehingga ketajaman visual ikan meningkat serta karakteristik dan pola renang ikan dapat dipertahankan.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian lampu pengumpul ikan yang telah dibuat memperlihatkan bahwa dengan penggunaan lampu tersebut energi listrik dapat dikurangi karena dapat dipakai untuk 10 kali penangkapan. Lampu pengumpul ikan juga bisa dikendalikan sampai jarak 120 meter sehingga memudahkan nelayan untuk mengumpulkan ikan menggunakan lampu tanpa harus menurunkan kapal lampu untuk mengumpulkan ikan. Hasil uji pengaruh lampu terhadap ikan menunjukkan bahwa lampu dengan cahaya warna merah dapat mengumpulkan ikan dalam waktu dua menit. Untuk penelitian selanjutnya disarankan penutup tabung akrilik yang digunakan diusahakan menggunakan bahan yang kedap air. Bagian geladak terbuka *RC boat* yang digunakan harus dibuat kedap untuk menghindari masuknya air ketika dicoba di laut. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut di laut bersama nelayan kapal ikan *purse sein* secara langsung untuk melihat apakah lampu pengumpul ikan yang dibuat benar-benar efektif dan efisien bagi nelayan kapal ikan *purse sein*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Indonesia, "Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2018," pp. 1–335, 2018.
- [2] E. Sulkhani, A. Purbayanto, S. H. Wisodo, and W. Mawardi, "Lampu Led Bawah Air Sebagai Alat Bantu Pemikat Ikan Pada Bagan Apung," *J. Teknol. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 5, no. 1, p. 83, 2017, doi: 10.24319/jtpk.5.83-93.
- [3] S. A. Suryana, P. Rahardjo, and Sukandar, "Pengaruh panjang jaring, ukuran kapal, PK mesin dan jumlah ABK terhadap produksi ikan pada alat tangkap purse seine di Perairan Prigi Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur," *PSPK Student J.*, 2013.
- [4] Fuad and Sukandar, "Application of Underwater Lamp for Bagan Tancap at Lekok," pp. 101–105, 2004.
- [5] Jamaluddin, Hermawati, Adil, and Nurjumadil, "'PIBER LEFRESUR' (Penangkapan Ikan Berbasis LED dan Frekuensi Suara)," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 4, pp. 64–72, 2018.
- [6] N. L. M. Nabiu, M. S. Baskoro, Z. Zulkarnain, and R. Yusfiandayani, "Adaptasi Retina Ikan Selar (*Selaroides leptolepis*) terhadap Intensitas Cahaya Lampu," *J. Teknol. Perikan. dan Kelaut.*, 2019, doi: 10.24319/jtpk.9.97-102.
- [7] H. Santoso and F. Bawole, "Teknik pengoperasian alat tangkap purse seine pada kapal timur laut 00," 2014.
- [8] W. Adi, E. Utami, and A. Anggara, "Analisis Penangkapan Ikan Menggunakan Lacuda dengan Lampu LED sebagai Alat Bantu Penangkapan Ikan pada Alat Tangkap Bagan Tancap di Kabupaten Bangka Tengah," 2008.
- [9] H. Jeong, S. Yoo, J. Lee, and Y. Il An, "The reticular responses of common squid *Todarodes pacificus* for energy efficient fishing lamp using LED," *Renew. Energy*, 2013, doi: 10.1016/j.renene.2012.08.051.