

**PROTOTYPE TEKNOLOGI GARIS *START* DAN *FINISH* BERBANTUAN  
LIGHT DEPENDENT RESISTOR DAN LASER  
BERBASIS ARDUINO UNO R3**

Wachid Yahya

Politeknik Indonusa Surakarta  
Jl. KH. Samanhudi No. 31 Mangkuyudan Surakarta  
Email : wachidyahya@poltekindonusa.ac.id

**Abstrak**

Ajang lomba dayung tradisional menjadi hiburan yang menarik dikalangan masyarakat nelayan di pesisir pantai utara pulau jawa. Permasalahan yang sering muncul dalam lomba dayung tradisional ini yaitu terjadi pada saat melakukan *start* dan saat *finish*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* teknologi garis *start* dan *finish* pada lomba dayung tradisional.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan meliputi tahap perancangan, pembuatan dan pengujian. Desain perancangan menggunakan bantuan software proteus versi 7.7 SP2 Pro. Pembuatan program pada mikrokontroler dikerjakan dengan menggunakan bantuan *software* Arduino IDE versi 1.5.8.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu *prototype* teknologi garis *start* dan *finish* meliputi pengujian *hardware*, pengujian pada program mikrokontroler, pengujian sensitivitas *Light Dependent Resistor* didapatkan sistem elektronika bekerja dengan baik sesuai perencanaan. Pengujian pada hardware didapatkan bahwa komponen dan koneksi terhadap soket pada kabel penghubung menempel dengan kuat serta *casing* pada modul tahan terhadap percikan air. Sensitivitas LDR (*light dependent resistor*) sangat baik pada saat mendapatkan cahaya dari lampu laser tepat mengenai pada permukaan bagian tengah.

**Kata kunci :** *Prototype*, teknologi garis *start* dan *finish*, LDR, laser, arduino UNO R3.

**1. PENDAHULUAN**

Ajang lomba dayung tradisional menjadi hiburan yang menarik dikalangan masyarakat nelayan di pesisir pantai utara pulau jawa. Hingga saat ini acara tradisi ini dijadikan sebagai ajang adu gengsi antar kampung nelayan, meskipun sudah diikuti oleh kalangan profesi guru, pelajar hingga aparat TNI yang turut meramaikannya. Sarana yang digunakan dalam acara tradisi lomba dayung ini pun masih mempertahankan peralatan yang serba tradisional. Perahu yang digunakan sebagai sarana utama untuk lomba masih menggunakan perahu kayu milik nelayan yang berdimensi panjang tujuh meter, lebar dua meter dan tinggi setengah meter dari permukaan air, dilengkapi dengan dayung yang digunakan sebagai alat pengayuhnya. Tempat diselenggarakannya acara ini pun masih tergolong tradisional yang masih menggunakan sungai dengan lebar kurang lebih 10-15 meter yang bermuara langsung ke laut. Lintasan perlombaan dibuat dengan tiga jalur memanjang dengan masing-masing

sebagai jalur, dua lintasan jalur yang berada disamping sebagai lintasan untuk memacu laju perahu, dan satu jalur di tengah digunakan sebagai jalur persiapan perahu yang dibawa dari garis finish menuju pada garis start. Panjang lintasan perlombaan adalah 100 meter dengan aturan pemenang yaitu dimana perahu tunggangannya menyentuh papan *finish* terlebih dahulu. Garis *start* dan *finish* dijaga oleh petugas. Petugas start bertugas sebagai pemandu dimulainya perlombaan dengan meniupkan peluit sebagai penandanya. Garis *finish* dijaga oleh petugas yang berfungsi sebagai pengangkat bendera hijau dan merah dengan ketentuan perahu yang tongkat terletak pada bagian depannya menyentuh papan *finish* terlebih dahulu maka bendera akan diangkat sesuai dengan warna papan yang menyentuh papan tersebut.

Permasalahan yang sering muncul dalam lomba dayung tradisional ini yaitu terjadi pada saat melakukan *start* dan saat *finish*. Terkadang aba-aba yang diberikan oleh petugas pemandu *start* kurang jelas atau

peserta mencuri start terlebih dahulu. Pada garis *finish* lebih banyak ditemukan permasalahan, ini terjadi karena petugas pengangkat bendera tidak dalam konsentrasi tinggi sehingga warna bendera yang diangkat tidak sesuai dengan warna papan *finish* yang tertempel oleh tongkat, selanjutnya jika papan tersebut tertempel oleh tongkat perahu yang selisih jaraknya dalam hitungan detik, maka mata petugas tentunya sangat terbatas untuk bisa melihat siapa dulu yang mencapai pada garis *finish*, tentunya hal semacam ini jelas akan menjadi kerugian pada sebuah tim yang seharusnya menang. Tidak jarang perselisihan ini terjadi dan berlanjut hingga diluar perlombaan yang akhirnya justru menimbulkan pertikaian antar kelompok.

Atas dasar analisis diatas, perlu ada inovasi dalam merancang sebuah teknologi untuk membantu memperlancar penyelenggaraan lomba dayung tradisional tersebut dengan membuat sebuah prototype elektronika teknologi garis *start* dan *finish* dalam lomba dayung tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Arduino UNO R3

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Monk, 2010). Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para *hobbyist* atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Menurut Kimmo and Karvinen (2011) bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*). Arduino Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board

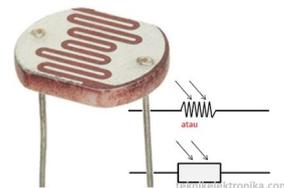
arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet, dan lain-lain.



Gambar 1. Arduino UNO R3

### b. Light Dependent Resistor (LDR)

*Light Dependent Resistor* atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.



Gambar 2. LDR

### c. Laser

Laser (singkatan dari bahasa Inggris: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) merupakan mekanisme suatu alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik, biasanya dalam bentuk cahaya yang tidak dapat dilihat maupun dapat dilihat dengan mata normal, melalui proses pancaran terstimulasi.



Gambar 3. Module Laser

**d. Alarm**

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan juga dapat dipakai sebagai penanda sesuatu.



Gambar 4. Alarm sebagai aba-aba

**3. METODE PENELITIAN**

Metode perancangan prototype teknologi garis start dan finish ini dengan melalui beberapa tahap, antara lain :

**a. Perancangan**

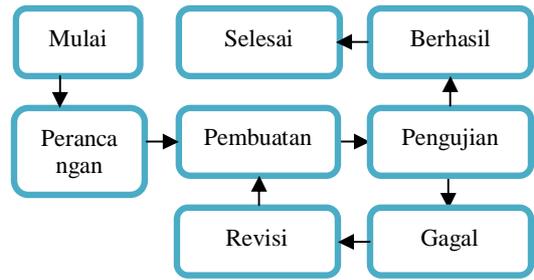
Dalam proses perancangan alat ini yang pertama dilakukan adalah menggambar desain prototype terlebih dahulu agar diperoleh perencanaan *prototype* yang lebih matang. Desain perancangan menggunakan bantuan software proteus versi 7.7 SP2 Pro.

**b. Pembuatan**

Proses pembuatan *prototype* dilakukan dengan merangkai *hardware* atau rangkaian elektronik teknologi garis *start* dan *finish*, selanjutnya membuat software dengan melakukan pemrograman kedalam mikrokontroler Arduino UNO R3 menggunakan bantuan Arduino IDE.

**c. Pengujian**

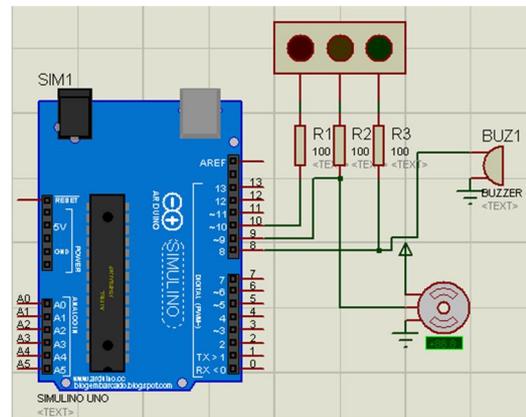
Setelah rangkaian selesai kemudian dilakukan pengujian terhadap perangkat yaitu teknologi garis *start* dan *finish*. Pengujian yang dilakukan meliputi; pengujian *hardware*, pengujian program mikrokontroler, pengujian sensitivitas *Light Dependent Resistor*. Prosedur pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Alur pelaksanaan penelitian

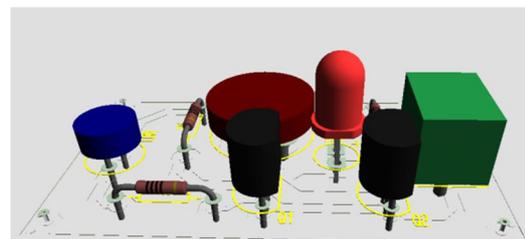
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perancangan desain menggunakan *software* proteus versi 7.7 SP2 Pro. Terdiri dari arduino, led, servo, dan buzzer.



Gambar 6. Desain rangkaian elektronika

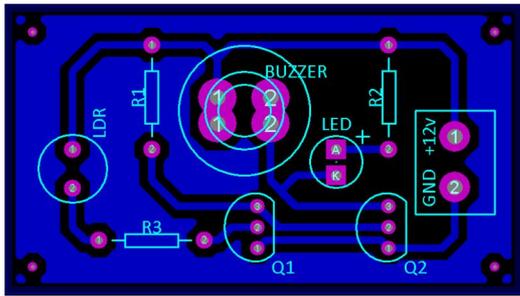
Pengujian *hardware* elektronika *prototype* teknologi garis *start* dan *finish* dilakukan dengan memastikan komponen yang terpasang benar-benar kuat terkait dengan penyolderan komponen dan koneksi terhadap soket pada kabel penghubung.



Gambar 7. Desain komponen 3D

Selain itu juga dilakukan uji coba ketahanan *casing* pada modul dengan memberikan percikan air untuk memastikan bahwa *casing* memiliki kemampuan yang baik dalam melindungi komponen elektronika. Setelah dilakukan pengujian dan dapat

dipastikan semua rangkaian *hardware* sudah dalam kondisi baik.



Gambar 8. Rancangan layout PCB

Pengujian program pada mikrokontroler dilakukan menggunakan bantuan *software* Arduino IDE versi 1.5.8. Tahapan dalam pemrograman pada mikrokontroler yaitu deklarasi pada PIN Output yang digunakan yaitu PIN 8, 9, dan 10 pada arduino.

```

1  int ledDelay = 3000;
2  int redPin = 10;
3  int yellowPin = 9;
4  int greenPin = 8;
5
6  void setup() {
7    pinMode(redPin, OUTPUT);
8    pinMode(yellowPin, OUTPUT);
9    pinMode(greenPin, OUTPUT);
10 }
    
```

Selanjutnya membuat *void loop* pada lampu merah, kuning dan hijau dengan `digitalWrite` dan `delay` 2000 mili second dari lampu kuning ke merah disertai kedipan sebanyak dua kali, berikutnya `delay` 30000 mili second digunakan pada saat lampu hijau menyala peralihan menuju lampu merah kembali.

```

11 void loop() {
12   digitalWrite(redPin, HIGH);
13   delay(ledDelay);
14   digitalWrite(yellowPin, HIGH);
15   delay(2000);
16   digitalWrite(greenPin, HIGH);
17   digitalWrite(redPin, LOW);
18   digitalWrite(yellowPin, LOW);
19   delay(ledDelay);
20   digitalWrite(yellowPin, HIGH);
21   digitalWrite(greenPin, LOW);
22   delay(30000);
23
24   digitalWrite(yellowPin, LOW);
25 }
    
```

Berikutnya *sketch* di upload kedalam memori arduino menggunakan bantuan laptop diawali dengan penentuan port USB yang terdapat pada laptop.



Gambar 9. Proses *upload sketch* ke arduino

Pengujian terakhir yaitu melakukan pengukuran pada sensitivitas LDR (Light Dependent Resistor). Uji coba dilakukan dengan membuat variasi posisi cahaya laser yang mengenai pada permukaan LDR. Sensitivitas terbaik pada LDR ketika cahaya laser tepat mengenai permukaan LDR bagian tengah, sedangkan ketika cahaya laser mengenai pada bagian tepi LDR sensitivitasnya menjadi kurang baik. Sensitivitas LDR menjadi tidak baik ketika terdapat rongga cahaya yang masuk pada dinding casing LDR yang bercelah. Hasil pengujian secara lengkap dapat dideskripsikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian sensitivitas LDR

	Sensitivitas Light Dependent Resistor
Mengenai permukaan bagian tengah	Sangat Baik
Mengenai permukaan bagian tepi	Kurang Baik
Terdapat rongga cahaya masuk melalui casing	Tidak Baik

Berikut adalah bentuk dari *Prototype* teknologi garis *start* dan *finish* yang telah selesai melalui pengujian.



Gambar 10. *Prototype* teknologi garis *start* dan *finish*

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap *prototype* teknologi garis *start* dan *finish* meliputi pengujian *hardware*, pengujian pada program mikrokontroler, pengujian sensitivitas *Light Dependent Resistor* didapatkan sistem elektronika bekerja dengan baik sesuai perencanaan. Pengujian pada *hardware* didapatkan bahwa komponen dan koneksi terhadap soket pada kabel penghubung menempel dengan kuat serta *casing* pada modul tahan terhadap percikan air. Sensitivitas LDR (*light dependent resistor*) sangat baik pada saat mendapatkan cahaya dari lampu laser tepat mengenai pada permukaan bagian tengah.

Prototype ini bekerja pada catu daya 12 volt. Ketika switch dihubungkan maka otomatis mengaktifkan lampu mulai dari merah, kuning, dan pada saat hijau menyala servo aktif bergerak memutar 90 derajat sehingga melepas laju dari kapal. Saat kapal melaju dan menutup cahaya laser ke LDR maka lampu yang terpasang pada garis *finish* akan menyala dan sekaligus akan membunyikan buzzer. Nyala lampu yang aktif terlebih dahulu yang akan menyala, lampu yang lain tidak akan menyala meskipun menutup cahaya laser pada jalur yang lain

### b. Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan saran untuk menambahkan pengatur waktu (*timer*) agar produk hasil penelitian ini lebih akurat dan presisi.

## 6. REFERENSI

Ahmad, Jawazz, at.all. *Light Dependent Resistor (LDR) Based Low Cost Light Intensity Measurement Circuit Design*

(*LUX Meter*). *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering (An ISO 3297: 2007 Certified Organization)* Vol. 4, Issue 8, August 2016.

Gouthami, at.all. *Design and Implementation of Automatic Street Light Control System using Light Dependent Resistor*. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)* – Volume 35 Number 10 - May 2016.

Kimmo and Karvinen, Tero. (2011). *Make : Arduino Bots and Gadgets*. Gravenstein Highway North : O'Reilly Media, Inc.

Monk, Simon. (2010). *30 Arduino Projects for The Evil Genius*. New York : TAB.

Roberts, Mc Michael. (2010). *Beginning Arduino*. New York: Apress.