

## **SISTEM KONTROL PADA DRONE UNDERWATER BERBASIS ARDUINO UNO**

Raden Aditya Nugroho<sup>1)</sup>, Mokhamad Syafaat<sup>2)</sup>, Erlillah Rizqi Kusuma Pradani<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jalan Raya Anggrek Desa Pendem Kecamatan Junrejo, Batu Malang  
Jurusan Elektronika Prodi D4 Teknik Elkasista Poltekad Kodiklatad, <sup>2)</sup>Kelompok  
Dosen Poltekad, <sup>3)</sup> Universitas Islam Raden Rahmat  
aditya14151@gmail.com<sup>1)</sup>, Syafaatarh96@gmail.com<sup>2)</sup>, erillahrpk@gmail.com<sup>3)</sup>

### **CONTROL SYSTEM FOR UNDERWATER DRONES BASED ON ARDUINO UNO**

**Abstract:** *Indonesia is one of the largest maritime countries in the world with 80% of its territory in the form of oceans. which can cause difficulty in security surveillance in Indonesian territory, especially in the maritime sector. Therefore, it is very necessary to design a mini submarine concept that is responsive as an alusista for reconnaissance and the Indonesian maritime area. namely by using an underwater drone design with the Arduino Uno system that has been made this time. In this study, designing a robot motion control system with the type of control that has been implemented using a remote-control system that utilizes remote control as a wireless communication tool, joystick as data generator and processed using Arduino Uno. To be able to receive the data that has been sent, an IA6B wireless receiver is designed and then the data is used as an instruction to control the robot's motion. From the results of the study, it was found that the flysky remote control can be used to control the robot's motion with the results of the maximum control distance data being 50 meters, this proves that the control system using the flysky wireless remote control works well and can control the movement according to the instructions given via the joystick.*

**Keywords:** *Drone Underwater, Arduino Uno, Motor DC, Remote Control*

**Abstrak:** Indonesia termasuk negara maritim terbesar di dunia dengan jumlah 80% dari wilayahnya berupa lautan, yang bisa menyebabkan susah pengintaian terhadap keamanan di wilayah NKRI yaitu khususnya dalam sektor maritim. Oleh karena itu sangat dibutuhkan desain konsep kapal selam mini yang cepat tanggap sebagai alusista pengintaian dan wilayah maritim Indonesia tersebut, dengan menggunakan rancangan drone underwater dengan system Arduino Uno yang telah dibuat pada kali ini. Pada penelitian ini membuat sistem kendali gerak robot dengan jenis kontrol yang telah diimplementasikan menggunakan sistem kendali jarak jauh yang memanfaatkan remote control sebagai alat bantu komunikasi wireless, joystick sebagai penghasil data dan diolah menggunakan arduino uno. Data yang telah dikirim dapat diterima lalu dirancang sebuah penerima wireless IA6B receiver lalu data tersebut dijadikan instruksi dalam mengontrol gerak robot. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa remote control flysky dapat digunakan mengontrol gerak robot dengan hasil data jarak kontrol maksimal 50 meter, ini membuktikan bahwa sistem kendali menggunakan wireless remote control flysky berjalan dengan baik dan dapat mengontrol pergerakan sesuai dengan joystick.

**Kata kunci :** Drone Underwater, Arduino Uno, Motor DC, Remote Control

## PENDAHULUAN

Perairan Indonesia merupakan sebuah wilayah perairan yang cukup luas dengan 80% yang dimana wilayahnya berupa lautan, yang membuat Tentara Nasional Indonesia kesusahan untuk melakukan keamanan NKRI disektor maritim. Oleh karena itu dibutuhkan konsep pembuatan kapal selam mini yang berguna bagi Tentara Nasional Indonesia (TNI) untuk melakukan pengamanan dengan baik dan cepat tanggap dalam penoperasikan (*Desain Konsep Kapal Serang Serbu, n.d.*). Konsep kapal selam mini ini menjadi sebuah pilihan yang tepat dikarenakan memiliki kemampuan *bermanuver* yang lincah, dan juga dapat menjangkau perairan dangkal, serta dapat melakukan pengintaian musuh dibawah perairan maupun dipesisir pantai. Pada zaman ini tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, yaitu salah satunya dalam bidang robotika yang dikembangkan terus-menerus bahkan dapat dikompetisikan dalam berbagai bidang teknologi. Dahulunya alat bantu masih menggunakan tenaga manusia sepenuhnya, tetapi saat ini robot diciptakan untuk mempermudah manusia. Manusia hanya membutuhkan sedikit tenaga dalam mengerjakan kegiatan apapun, bahkan ada juga yang tidak membutuhkan tenaga manusia sama sekali.

Robot yang diciptakan sangat bervariasi sesuai bidang pekerjaan yang dibutuhkan dan dapat juga diprogram ulang. Robot juga memiliki sistem yang bekerja didalamnya. Sistem ini dibuat oleh manusia dan juga disimpan dalam pengontrolan, yang dimana setiap robot memiliki pengontrolannya masing-masing dan dihubungkan dengan antar muka robot. Pemanfaatan robot kapal selam mini disini sangat dibutuhkan dalam pengintaian apalagi di wilayah perairan Indonesia yang merupakan negara kepulauan, maka sebagian besar merupakan wilayah perairan dan belum semua dapat dieksplorasi, guna mengatasi permasalahan diatas maka akan dibuat kapal selam mini dengan sistem pengendali pada drone underwater berbasis arduino uno membantu TNI dalam melakukan pengintaian keamanan dibawah laut.

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan muncul beberapa pokok rumusan masalah, yaitu :

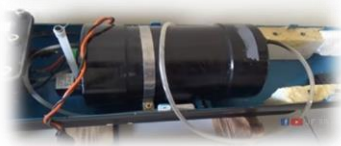
1. Bagaimana rancangan system pengendali pada *remote control drone underwater* berbasis arduino uno ?
2. Bagaimana tampilan system pengendalian *remote control drone underwater* pada *software webcam* pada android ?
3. Bagaimana mengontrol *drone underwater* dari jarak jauh menuju ke sasaran ?

Tujuan dari penelitian ini adalah

untuk merancang system pengendali pada remote control drone underwater berbasis arduino uno, untuk mengetahui tampilan pada system, serta membuat control dari jarak jauh untuk melakukan pergerakan maju, mundur, kanan, kiri dengan menggunakan remote control tersebut.

Drone underwater berbasis arduino uno menggunakan kamera sebagai alat untuk menangkap gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek. Kamera pada drone air sebagai sistem pada droen air kecil menggunakan kamera charge-couple device (CCD). Dengan menggunakan perancangan Hardware yang pertama untuk perancangan pengendali sistem drone air. Serta perancangan kedua menggunakan software untuk mempermudah dalam pembuatan program pada mikrokontroler Arduino Uni. Motor pendorong disini berfungsi untuk sistem penggerak drone air terdiri dari satu pendorong atau lebih dan biasanya memakai motor DC (Rancang Bangun Robot Bawah Air, elva susianti.)

#### 1. Ballast Tank.



Gambar 1. Ballast Tank

*Ballast tank* merupakan suatu system pelayanan dikapal yang mengangkat dan mengisi air ballast, sistem pompa ballast

untuk menyesuaikan kemiringan dan draft kapal(Mulyana et al., 2016)

#### 2. Arduino Uno



Gambar 2. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan mikrokontroler atau pengendali mikro papan tunggal (*single board*) yang bersifat sumber terbuka dan menjadi salah satu proyek open source hardware. (Arduino, n.d.)

#### 3. Remot flysky fs-i6x 2,4 GHz 6 Channel



Gambar 3. Remot flysky fs-i6x 2,4 GHz 6 channel

Remot flysky fs-i6x GHz Channel merupakan sebuah fungsi alat yang berguna sebagai pengendali jarak jauh dari sebuah perangkat elektronik, data yang dikirimkan berupa serangkaian sinyal dengan frekuensi dan periode tertentu tergantung dari tipe dan pembuatan remot tersebut (Nasathit et al., n.d.)

#### 4. Tablet Android



Gambar 4. Tablet Android

Tablet android merupakan sebuah digital dengan sistem operasi android, tablet disini digunakan untuk memantau kapal selam mini tersebut. (Ambarwulan & Muliwati, 2016)

#### 5. Motor DC 775 12V-24V



Gambar 5. Motor DC 775 12V-24V

Motor DC 775 12v-24v merupakan salah satu dari motor DC, mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. alat mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran (Waroh et al., n.d.)

#### 6. Battrey Lippo 5000 MAH



Gambar 6. Battrey Lippo 5000 MAH

Battrey lippo 5000 MAH merupakan batrai yang tidak menggunakan cairan sebagai elektronik melainkan menggunakan elektrolit

plimer kering yang berbentuk seperti plastik film tipis (Sulisetyono et al., 2015)

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk membuktikan suatu hipotesis dengan cara mengumpulkan data peneliti terdahulu, data spesifikasi komponen yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang akan dicapai. Diagram perancangan system pada gambar 1 dan 2, diagram 1 menjelaskan blok diagram remote control dan diagram 2 menjelaskan blok diagram robot. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan data dengan proses antara lain:

#### a. Variable penelitian

Variable penelitian terkait yaitu frekuensi remote control, pergerakan drone underwater, variable bebas yaitu tegangan serta arus.

#### b. Perancangan desain

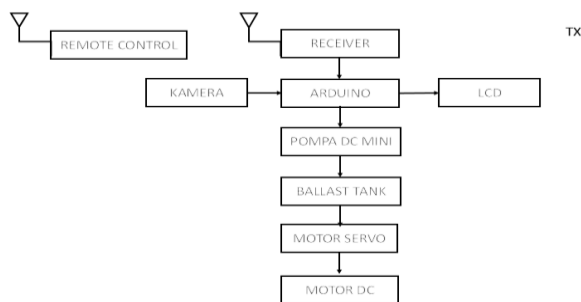
Perancangan pada alat ini komponen yang sudah ada dengan melihat spesifikasi serta mempertimbangkan sebuah aspek teoritis yang digunakan.

#### c. Pemasangan komponen

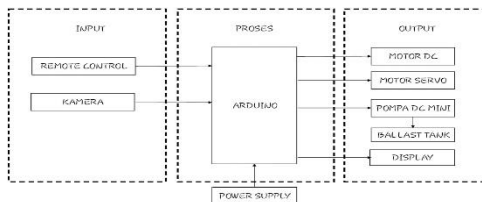
Pemasangan komponen ini dilakukan sesuai dengan standard dengan desain yang telah ditentukan.

## Blok Diagram Remote Control Dan Blok Diagram Robot

Perancangan pada system kendali ini menjelaskan bahwa proses pembuatan system *remot control* yang digunakan pada drone underwater. Dan Diagram robot yang akan digunakan pada drone underwater ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Blok diagram Remote Control  
(Sumber : peneliti)



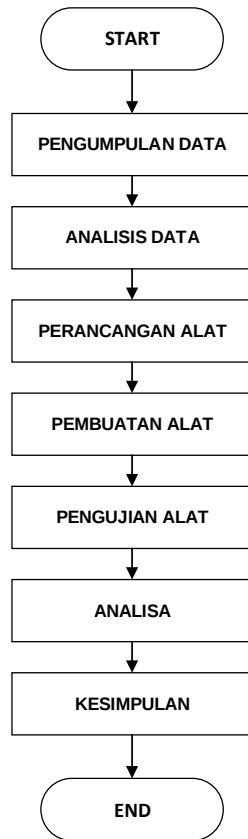
Gambar 2. Blok Diagram Robot  
(Sumber ; Peneliti)

Alur pada blok diagram diatas dijelaskan sebagai berikut:

a. Remote control sebuah alat yang berfungsi sebagai pengendali jarak jauh dari sebuah perangkat elektronik.

- b. Kamera berfungsi sebagai memvisualisasikan keadaan sekitar menggunakan sebuah sensor.
- c. *Arduino Uno* mengendalikan mikro *single-board* yang sifatnya *open-source*, dirancang untuk mempermudah penggunaan elektronik.
- d. *Power supply* berfungsi untuk memberikan masukan tegangan pada system.
- e. *Motor DC* berfungsi untuk mengubah energu mekanik menjadi energy listrik DC.
- f. *Motor servo* berfungsi sebagai pendorong atau pemutar objek dengan motor.
- g. Pompa DC Mini berfungsi untuk mendorong air dari sumber air menuju ke permukaan
- h. *Ballast Tank* berfungsi untuk menjaga kestabilan kapal baik saat berlayar maupun saat kapal melakukan bongkar muatan

### Perancangan Sistem Diagram Alir



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

(Sumber : Peneliti)

#### a. Analisa Data

Pada tahap analisa ini data dianalisa berdasarkan studi literature, sehingga pada saat perancangan drone underwater dapat menentukan alat dan bahan-bahan yang digunakan robot.

#### b. Perancangan Desain Mekanik



Gambar 4. Desain Mekanik Kapal Selam

(Sumber : Peneliti)

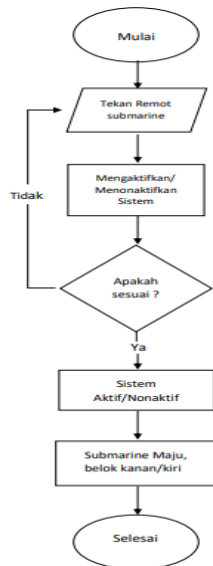
Adapun desain mekanik dari robot kapal selam atau *drone underwater* yang memiliki beberapa bagian pada gambar nomor 4.

#### c. Perancangan Eletronika

Sistem yang telah dirancang dibagi atas dua bagian yaitu system pengontrol (wireless controller) atau Transmitter dan system dikontrol (robot) atau receiver.

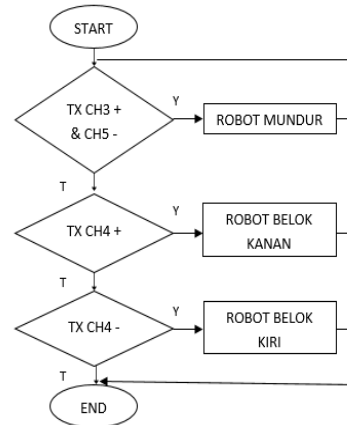
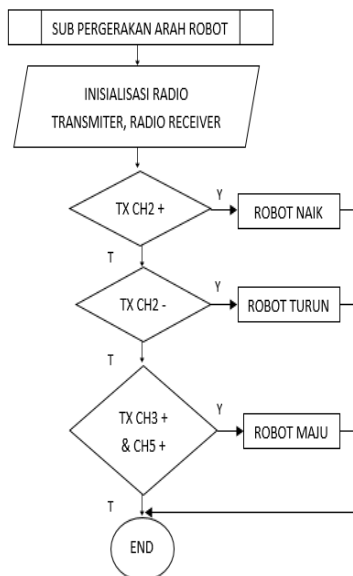
| PIN Arduino Uno | Hardware                      |
|-----------------|-------------------------------|
| RX              | Remot flysky fs-i6x 2.4 GHc 6 |
| TX              | Receiver IA6B                 |
| D4              | Direksi Driver Motor 1        |
| D5              | Direksi Driver Motor 2        |
| D6              | PWM Driver Motor 1            |
| D7              | PWM Driver Motor 2            |

Dibawah ini adalah *Flowchart* dari system pengendali pada drone underwater berbasis *arduino uno*.



Gambar 5. Flowchart pergerakan kapal selam mini  
(Sumber : Peneliti)

### Diagram Alur Proses Pergerakan Robot



### HASIL PENELITIAN

Pada hasil penelitian sistem *arduino uno* ini dengan menggunakan Driver motor DC dilaksanakan pengujian direction untuk menentukan arah dari kapal selam tersebut, pergerakan kapal selam maju, mundur, kanan, belok kiri serta efektivitas jarak yang dicapai oleh kapal selam tersebut.

Pengujian system *arduino uno* dilakukan 3 kali pengujian. Sedangkan pada saat pengujian kapal selam mini untuk bergerak maju, mundur, belok kanan, belok kiri didapatkan hasil jarak efektivitas dengan menggunakan system koneksi wireless yaitu jarak 50 meter dan setelah pada jarak 50 meter system koneksi pada robot tidak terhubung atau tidak terkoneksi.

### PEMBAHASAN

| INPUT   |         |         |         |        |        | REAKSI        |
|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------------|
| DIR_MIA | DIR_MIB | DIR_M2A | DIR_M2B | PWM_M1 | PWM_M2 |               |
| 1       | 0       | 1       | 0       | 255    | 255    | Maju          |
| 0       | 1       | 0       | 1       | 255    | 255    | Mundur        |
| 0       | 0       | 1       | 0       | 0      | 255    | Belok kiri    |
| 1       | 0       | 0       | 0       | 255    | 0      | Belok kanan   |
| 0       | 1       | 1       | 0       | 0      | 255    | Manuver kiri  |
| 1       | 0       | 0       | 1       | 255    | 0      | Manuver kanan |
| 1       | 1       | 1       | 1       | 0      | 0      | Diam          |
| 0       | 0       | 0       | 0       | 0      | 0      | Diam          |

Hasil dari pengujian direction dapat dilihat pada Tabel 2.

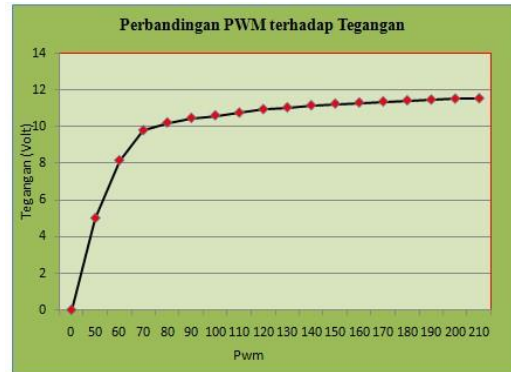
(Sumber : Peneliti)

Hasil pengujian kecepatan motor DC

(Sumber Peneliti)

| NO | Data PWM | Tegangan Motor |
|----|----------|----------------|
| 1  | 0        | 0              |
| 2  | 50       | 5.01           |
| 3  | 60       | 8.16           |
| 4  | 70       | 9.8            |
| 5  | 80       | 10.22          |
| 6  | 90       | 10.47          |
| 7  | 100      | 10.61          |
| 8  | 110      | 10.76          |
| 9  | 120      | 10.95          |
| 10 | 130      | 11.05          |
| 11 | 140      | 11.16          |
| 12 | 150      | 11.25          |
| 13 | 160      | 11.31          |
| 14 | 170      | 11.37          |
| 15 | 180      | 11.43          |
| 16 | 190      | 11.47          |
| 17 | 200      | 11.52          |
| 18 | 225      | 11.54          |

Berdasarkan data dari table diatas perbandingan data PWM terhadap tegangan dapat dilihat padgrafik dibawah ini:



Gambar 6. Perbandingan PWM

(Sumber : Peneliti)

Data pengujian driver motor menunjukan hasil bahwa pengaruh PWM melalui program yang berbanding lurus dengan output tegangan terukur pada driver motor, hal ini dapat dilihat pada gambar grafik diatas perbandingan PWM terhadap tegangan output driver motor, yaitu semakin besar nilai PWM yang diatur melalui program, semakin besar juga output tegangan terukur menggunakan multitester digital.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari pengujian alat yang dilakukan pada penelitian system Arduino uno dengan menggunakan remote control ke Kapal selam Underwater maka didapatkan hasil:

- Pada system control ini menggunakan PWM pada arduino uno yang

berfungsi mengatur perputaran motor DC, maka perputaran pada motor DC dapat diatur dengan nilai yang sudah ditentukan.

- b. Tampilan pada system pengendalian *remote control drone underwater* pada *spftwater webcam pada android* sudah dapat terhubung.
- c. Pengontrolan *drone underwater* dari jarak jauh menuju ke sasaran sudah ditentukan.

#### Saran

Adapun saran dari penulis pada penelitian ini agar dapat dikembangkan dan ditingkatkan adalah Untuk pengembangan lebih lanjut kedepannya menggunakan motor tahan air dan anti karat yang memiliki torsi dan kecepatan yang lebih besar, agar lebih cepat dalam pergerakan di dalam air.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, S., Susanto, E., Nugraha, R., & Spd, M. T. (N.D.). *Rancang Bangun Kestabilan Laju Robot Kapal Selam Berbasis Mikrokontroler*.

Adriansyah, A. (2008). Upn "Veteran" Yogyakarta. *Seminar Nasional Informatika*.

Ambarwulan, D., & Mulyati, D. (2016). *The Design Of Augmented Reality Application As Learning Media Marker-*

*Based For Android Smartphone*. 2(1).  
<https://doi.org/10.21009/1.02111>

Arduino, B. (N.D.). 2.2. *Bagian Bagian Arduino Uno*.

*Desain Konsep Kapal Serang Serbu*. (N.D.).

Kardha, D., Sumboro, B., & Arsita, Y. (2019). Robot Kapal Selam Pendeteksi Keberadaan Benda. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah Stmik Aub*, 25(1), 53.  
<https://doi.org/10.36309/Goi.V25i1.104>

Mulyana, E., Adiningsih, N. U., Ahmad, C., Jurusan, F., Elektro, T., Sains, F., Universitas, T., Negeri, I., Gunung, S., & Bandung, D. (2016). Rancang Bangun Robot Bawah Air Menggunakan Sistem Ballast Berbasis Rov (Remotely Operated Vehicle) Dengan Frekuensi 433 Mhz. *Telka*, 2(2), 126–137.

Nasathit, N., Azli, M., Salim, B., & Photong, C. (N.D.). Design And Development Of An Electric Tractor Using Simple Remote Control. In *Engineering Access* (Vol. 8, Issue 1).

*Rancang Bangun Robot Bawah Air*. (N.D.).

Sulisetyono, A., Jurusan Teknik, M. A. S., Fakultas, P., & Kelautan, T. (2015). *Pengujian Gerak Turning Circle Pada Kapal Cepat Twin Screw Berkemudi Ekor Ikan Forked Menggunakan Teknik Open Free Running Test*.

Waroh, A. P. Y., Teknik, J., Politeknik, E., & Manado, N. (N.D.). *Analisa Dan Simulasi Sistem Pengendalian Motor Dc*.