

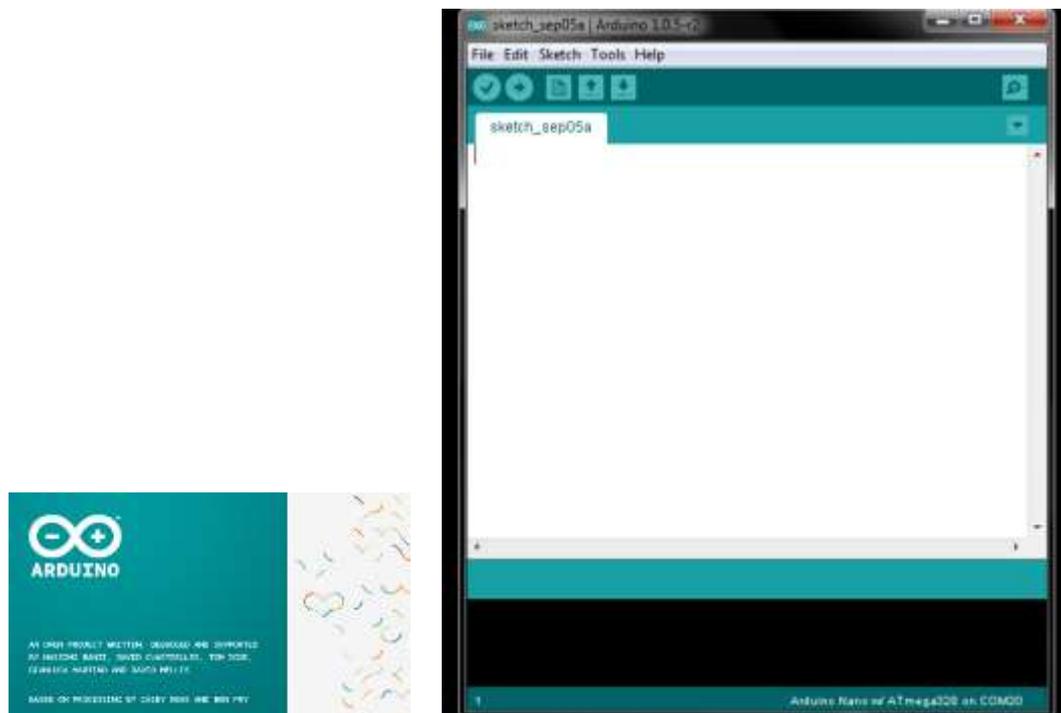
BAB IV

HASIL DAN UJI COBA

IV.1. Software

Instalasi merupakan hal yang sangat penting karena merupakan proses penginputan data dari komputer ke dalam mikrokontroler. Sebelum melakukan proses ini, hubungkan terlebih dahulu antara komputer dengan perangkat melalui kabel USB.

Software Arduino GUI yang digunakan adalah *software Arduino GUI* versi 1.0.5r2. Dalam proses menggunakan aplikasi *Arduino GUI* dapat dilakukan dengan menjalankan *software Arduino GUI* atau mengklik icon . Setelah program melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar IV.1.:

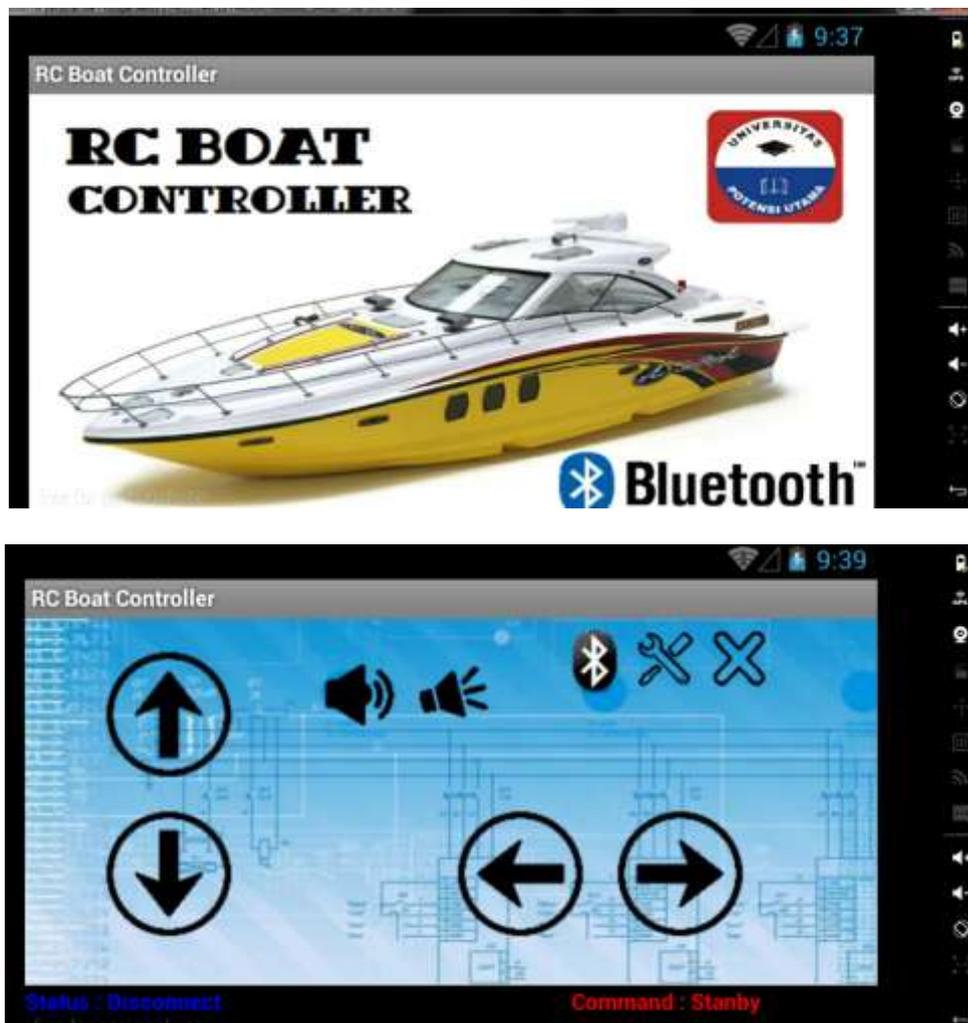


Gambar IV.1. Tampilan *Software Arduino GUI*

Software yang digunakan pada *smartphone* android adalah software *RC Boat Controller*. Setelah aplikasi melakukan *load* maka akan terlihat bentuk tampilan seperti gambar IV.2. dan gambar IV.3.:



Gambar IV.2. Aplikasi *RC Boat Controller*



Gambar IV.3. Tampilan Aplikasi *RC Boat Controller*

IV.2. Hardware

Setelah semua rangkaian yang telah selesai dirancang pada perancangan navigasi kapal tanpa kabel dengan arduino berbasis android ini, kemudian dilakukan penyatuan semua rangkaian yang telah selesai. Berikut adalah gambar hasil dari perancangan, ditunjukkan oleh gambar IV.4, gambar IV.5, gambar IV.6 dan gambar IV.7 di bawah ini :



Gambar IV.4. Perangkat Bagian Belakang



Gambar IV.5. Perangkat Bagian Dalam



Gambar IV.6. Perangkat Bagian Penggerak



Gambar IV.7. Keseluruhan *Hardware*

IV.3. Uji Coba Perangkat

IV.3.1. Rangkaian *Power Supply* (Regulator)

Pengujian pada bagian rangkaian *power supply* ini dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian ini dengan menggunakan *voltmeter* digital. Pada *power supply* ini terdapat dua keluaran. Dari hasil pengujian diperoleh tegangan keluaran pertama sebesar +5,1 volt. Tegangan ini dipergunakan untuk mensuplai tegangan ke seluruh rangkaian. Mikrokontroler ATmega328 dapat bekerja pada tegangan 4,0 sampai dengan 5,5 volt, sehingga tegangan 5,1 volt ini cukup untuk men-*supply* tegangan ke mikrokontroler ATmega328. Sedangkan tegangan keluaran kedua sebesar 11,4 volt.

IV.3.2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega328

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler ATmega328 telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan memberikan program sederhana pada mikrokontroler ATmega328

Programnya adalah sebagai berikut:

```
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output Pin 13 has an LED
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

Program di atas bertujuan untuk menghidupkan LED yang terhubung ke mikrokontroler *Pin 13 Arduino*. Lampu LED akan hidup berkedip. Jika program tersebut diisikan ke mikrokontroler ATmega328, kemudian mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan program yang diisikan, maka rangkaian minimum mikrokontroler ATmega328 telah bekerja dengan baik.

Sebelum melakukan pengujian perangkat, perangkat pada kapal telah diprogram menggunakan *software Arduino IDE*. Berikut adalah listing program pada mikrokontroler ATmega328 :

```
char incomingByte;
int R1 = 2;
int R2 = 3;
int R3 = 4;
int R4 = 5;
int buzzer= A0;
int frontlights1= 13;
int frontlights2= 12;
//*****

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(R1, OUTPUT);
  pinMode(R2, OUTPUT);
  pinMode(R3, OUTPUT);
  pinMode(R4, OUTPUT);
```

```

pinMode(buzzer, OUTPUT);
pinMode(frontlights1, OUTPUT);
pinMode(frontlights2, OUTPUT);
    digitalWrite(R1, LOW);
    digitalWrite(R2, LOW);
    digitalWrite(R3, LOW);
    digitalWrite(R4, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    digitalWrite(frontlights1, HIGH);
    digitalWrite(frontlights2, HIGH);
}

void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        incomingByte = Serial.read();
        //*****
        if(incomingByte == 'F') {
            digitalWrite(R1, LOW);
            digitalWrite(R2, HIGH);
            digitalWrite(R3, LOW);
            digitalWrite(R4, HIGH);
            Serial.println("Maju");
        }
        //*****
        if(incomingByte == 'R') {
            digitalWrite(R1, LOW);
            digitalWrite(R2, HIGH);
            digitalWrite(R3, HIGH);
            digitalWrite(R4, LOW);
            Serial.println("Kanan");
        }
        //*****
        if(incomingByte == 'L') {
            digitalWrite(R1, HIGH);
            digitalWrite(R2, LOW);
            digitalWrite(R3, LOW);
            digitalWrite(R4, HIGH);
            Serial.println("Kiri");
        }
        //*****
        if(incomingByte == 'B') {
            digitalWrite(R1, HIGH);
            digitalWrite(R2, LOW);
            digitalWrite(R3, HIGH);
            digitalWrite(R4, LOW);
            Serial.println("Mundur");
        }
        //*****
        if(incomingByte == 'S') {
            digitalWrite(R1, LOW);
            digitalWrite(R2, LOW);
            digitalWrite(R3, LOW);
            digitalWrite(R4, LOW);
            digitalWrite(buzzer, LOW);
            digitalWrite(frontlights1, HIGH);
            digitalWrite(frontlights2, HIGH);
            Serial.println("Standby");
        }
        //*****
        if(incomingByte == 'P') {
            digitalWrite(frontlights1, LOW);
            digitalWrite(frontlights2, LOW);
            Serial.println("LEDS ON");
        }
    }
}

```

```

}
if(incomingByte == 'Z') {
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  Serial.println("Buzzer ON");
}
//*****
}
}

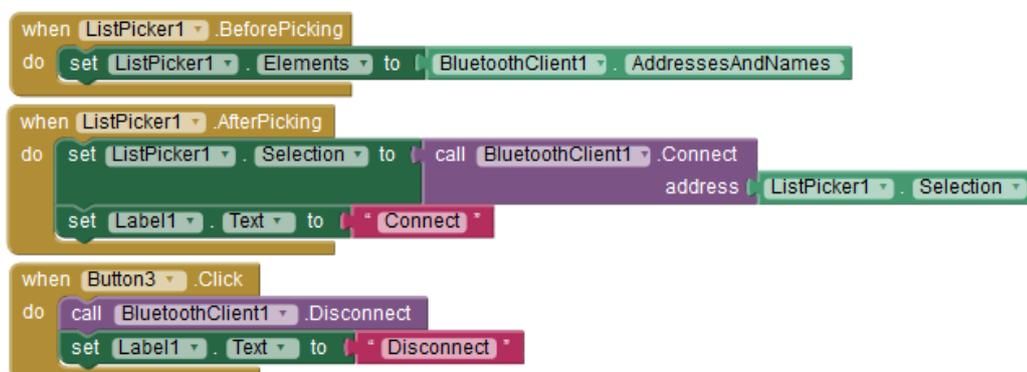
```

IV.4. Aplikasi RC Boat Controller

Pada perancangan navigasi kapal tanpa kabel dengan arduino berbasis android ini. Pengguna harus menghubungkan perangkat dengan menjalankan aplikasi *RC Boat Controller* dan melakukan koneksi. Koneksi dapat dilakukan setelah menghidupkan *bluetooth* pada *smartphone* android kemudian dengan memilih menu “connect” pada aplikasi *RC Boat Controller*. Kemudian aplikasi akan mencari perangkat *bluetooth* yang aktif. Pilih perangkat *module bluetooth* yang digunakan. Jika sukses akan muncul *prompt* “connected to HC-06”.

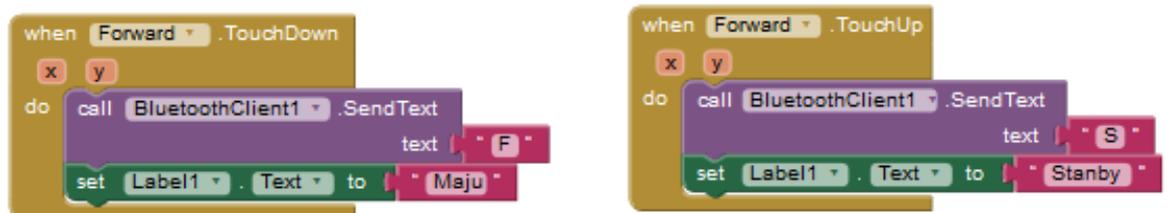
IV.5. Hasil Pengujian Perangkat

Setelah melakukan koneksi, perangkat akan menunggu perintah dari *smartphone* android seperti maju, mundur dan sebagainya. Berikut adalah gambar dari *block* pada App Inventor untuk melakukan koneksi.



Gambar IV.8. *Block* Perintah Untuk Melakukan Koneksi Pada App Inventor

Berikut adalah gambar ketika aplikasi *RC Boat Controller* mengirimkan perintah maju, ditunjukkan pada gambar IV.10. dan kapal menerima perintah dan mengeksekusinya, ditunjukkan pada gambar IV.11. Kapal akan bergerak maju sampai penekanan tombol pada aplikasi berhenti.



Gambar IV.9. Block Perintah Maju Pada App Inventor

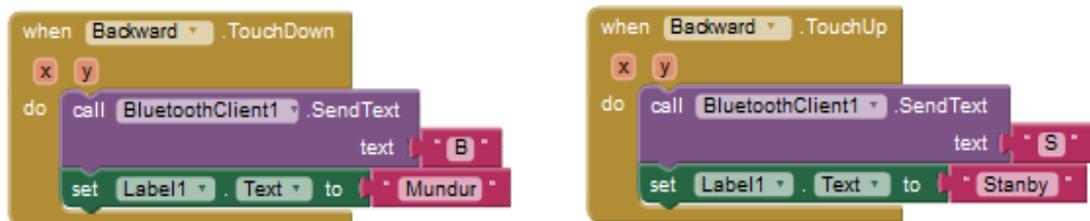


Gambar IV.10. Perintah Maju Pada Aplikasi



Gambar IV.11. Tampilan Kapal Bergerak Maju

Berikut adalah gambar ketika aplikasi *RC Boat Controller* mengirimkan perintah mundur, ditunjukkan pada gambar IV.13. dan kapal menerima perintah dan mengeksekusinya, kapal akan bergerak mundur, ditunjukkan pada gambar IV.14 sampai penekanan tombol pada aplikasi berhenti. Ketika perintah berhenti dikirim, robot akan berhenti hingga menerima perintah dari aplikasi selanjutnya.



Gambar IV.12. Block Perintah Mundur Pada App Inventor

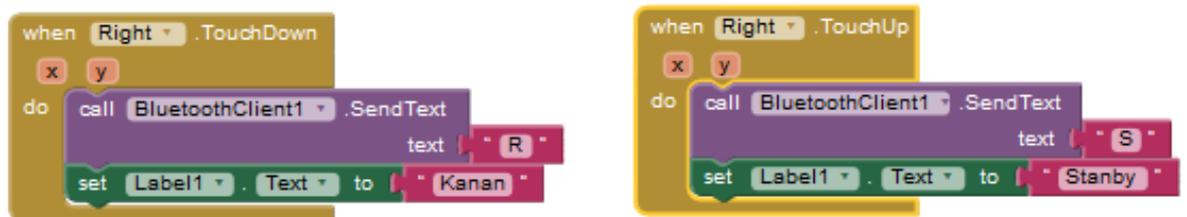


Gambar IV.13. Perintah Mundur Pada Aplikasi



Gambar IV.14. Tampilan Kapal Bergerak Mundur

Berikut adalah gambar ketika aplikasi *RC Boat Controller* mengirimkan perintah kanan, ditunjukkan pada gambar IV.16. dan kapal menerima perintah dan mengeksekusinya, kapal akan bergerak ke kanan, ditunjukkan pada gambar IV.17 sampai penekanan tombol pada aplikasi berhenti.



Gambar IV.15. Block Perintah Kanan Pada App Inventor

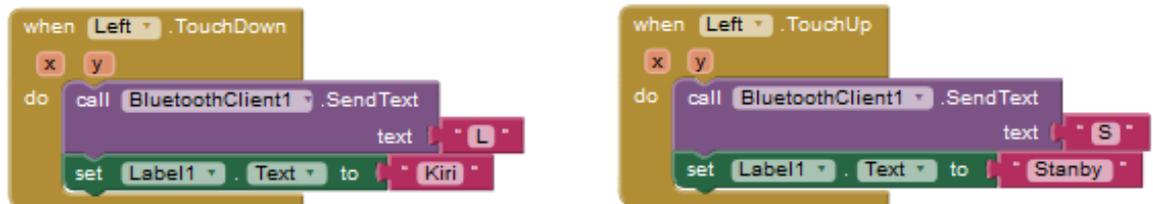


Gambar IV.16. Perintah Kanan Pada Aplikasi

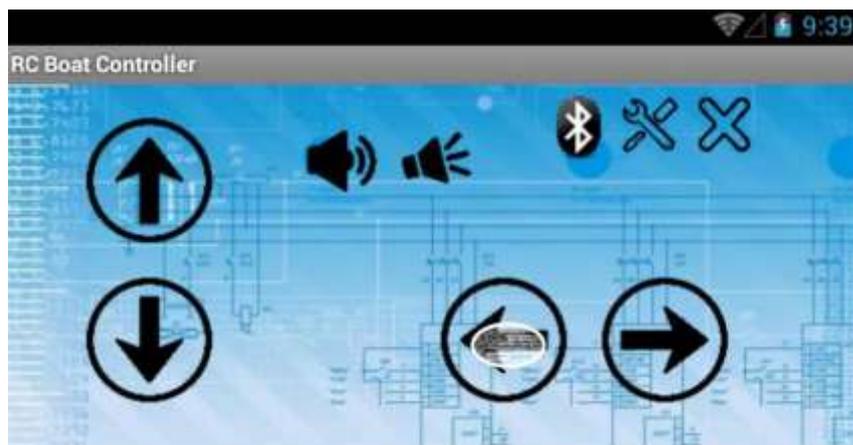


Gambar IV.17. Tampilan Kapal Bergerak Ke Kanan

Berikut adalah gambar ketika aplikasi *RC Boat Controller* mengirimkan perintah kiri, ditunjukkan pada gambar IV.19. dan kapal menerima perintah dan mengeksekusinya, kapal akan bergerak ke kiri, ditunjukkan pada gambar IV.20 sampai penekanan tombol pada aplikasi berhenti.



Gambar IV.18. Block Perintah Kiri Pada App Inventor



Gambar IV.19. Perintah Kiri



Gambar IV.20. Tampilan Kapal Bergerak Ke Kiri

Ketika tidak ada perintah atau perintah berhenti dikirim, robot akan berhenti seperti pada gambar IV.20 hingga menerima perintah dari aplikasi selanjutnya.



Gambar IV.20. Tampilan Kapal Berhenti

IV.6. Analisa Perangkat

Pengukuran jarak transmisi bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh *bluetooth* dapat berhubungan dan mampu membawa perintah dari *smartphone* ke mikrokontroler. jarak jangkauan maksimum *bluetooth* adalah 10 meter. Pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu pengujian jarak tanpa halangan dan pengujian jarak dengan banyak halangan untuk menghambat transmisi data, seperti semak belukar dan tanaman air lainnya. Tabel IV.1. berikut adalah tabel dari hasil pengujian tanpa halangan.



Gambar IV.22. Ilustrasi Pengujian Perangkat

Tabel IV.1. Hasil Pengujian Jarak Transmisi Tanpa Halangan

Jarak	Pengujian I	Pengujian II	Pengujian III	Pengujian IV	Pengujian V
1 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
2 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
3 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
4 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
5 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
6 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
7 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
8 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
9 Meter	OK	OK	OK	OK	OK
10 Meter	Error	OK	Error	OK	OK
ΣError	1%				

Pengujian jarak tanpa halangan dilakukan sebanyak 5 kali tahap pengujian dengan jarak maksimum sejauh 10 meter. Dari hasil pengujian, pada saat perangkat mencapai jarak jangkauan maksimum 10 meter, perintah yang dikirimkan *smartphone* tidak diterima perangkat, dari 50 kali pengiriman perintah terdapat 2 kali gagal diterima atau sebanyak 1%.

Tabel IV.2. Hasil Pengujian Jarak Transmisi Dengan Rintangan

Jarak (Meter)	Pengujian I	Pengujian II	Pengujian III	Pengujian IV	Pengujian V
1	OK	OK	OK	OK	OK
2	OK	OK	OK	OK	OK
3	OK	OK	OK	OK	OK
4	OK	OK	OK	OK	OK
5	OK	OK	OK	OK	OK
6	OK	OK	OK	OK	OK
7	OK	OK	OK	OK	OK
8	OK	OK	OK	OK	OK
9	Error	OK	Error	Error	OK
10	OK	OK	Error	Error	OK
$\Sigma Error$	2.5%				

Sedangkan pengujian jarak dengan halangan (halangan berupa semak belukar atau tanaman yang berada pada kolam) dilakukan sebanyak 5 kali tahap pengujian dengan jarak maksimum sejauh 10 meter, terdapat perintah yang dikirimkan *smartphone* tidak diterima perangkat sebanyak 5 kali gagal diterima atau sebanyak 2.5%.

IV.7. Kelebihan dan Kekurangan

Pada pengendalian kapal menggunakan android dengan komunikasi *bluetooth* ini masih jauh sempurna. Perakitan dan pembuatan perangkat ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, diantaranya:

a. Kelebihan

Adapun beberapa kelebihan yang dimiliki, antara lain :

1. Hampir semua perangkat *smartphone* ataupun *tablet PC* dengan sistem operasi android dapat menggunakan aplikasi ini.
2. Aplikasi *RC Boat Controller* mudah digunakan.

3. Perangkat dirancang minimalis dan *safety* sehingga aman untuk digunakan.
4. Terdapat beberapa fitur tambahan, seperti lampu LED sebagai penerangan dan buzzer sebagai indikator suara (fitur tidak dijelaskan).
5. Dapat menggunakan baterai 9V ataupun baterai berjenis LiPo 3 cell.

b. Kekurangan

Adapun beberapa kekurangan yang dimiliki, antara lain :

1. Komunikasi hanya dapat menjangkau jarak maksimum 10 meter.
2. Hanya bisa dikendalikan pada satu pengendali saja dalam waktu yang bersamaan.
3. Kapal tidak dapat menahan beban yang terlalu berat, kapal akan terendam terlalu dalam jika terlalu berat.
4. Motor DC sebagai penggerak baling - baling menggunakan daya yang cukup besar, sehingga penggunaan baterai tidak bertahan lama.