

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

#### **III.1. Pengumpulan Data**

Sistem yang dirancang tentunya memerlukan pengumpulan data, dalam proses pengumpulan data terdapat beberapa cara, berikut diantaranya :

1. Metode Tinjauan Kepustakaan (*Library Research*), Studi literatur dan eksperimen, yaitu mempelajari teori-teori dan memperoleh data-data yang berhubungan dengan penelitian ini dari berbagai sumber seperti : buku-buku, berkas-berkas, laporan yang berkaitan dengan judul yang diangkat sebagai referensi yang terkait dalam perancangan ini.
2. Pengamatan, yaitu pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan cara menganalisa alat sejenisnya yang sudah ada.
3. *Web Browsing*, yaitu penulis mencari data-data yang mendukung penulisan skripsi melalui *internet*.

#### **III.2. Analisis Masalah**

Untuk mengetahui dan menentukan batasan-batasan sistem sehingga dapat menentukan cara yang paling efektif dalam penyelesaian permasalahan. Analisa masalah pada perancangan ini dikategorikan menjadi 3 bagian, yaitu masalah yang terdapat dalam perancangan elektronik, perancangan mekanik dan program. Dalam perancangan *under water* robot ini terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain:

1. Perancangan mekanik, masalah awal dalam perancangan *under water* robot yaitu bagaimana merancang *under water* robot yang tahan terhadap tekanan air dan aman untuk perangkat elektronik.
2. Sistem navigasi *under water* robot. Robot harus memiliki kemampuan bergerak bebas di dalam air.
3. Sumber daya, sumber daya tegangan yang dibutuhkan perangkat besar untuk mensuplai tegangan dan harus stabil untuk mengendalikan motor penggerak.

Karena terdapat beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan perangkat, maka dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Perancangan *under water* robot dibuat dengan ukuran sekecil mungkin, dengan desain yang tidak terlalu besar serta ringan. Bahan yang digunakan adalah akrilik, pipa paralon dan atau plastik. Untuk penempatan perangkat elektronik digunakan plastik kedap air.
2. Untuk memaksimalkan kemampuan navigasi *under water* robot, digunakan 4 (empat) motor penggerak dengan kecepatan tinggi.
3. Sumber daya tegangan berasal dari baterai berjenis Li-Ion 18650 3 cell 11,1 Volt DC. Untuk menghindari kekurangan daya, sumber daya untuk mikrokontroler dan sumber daya untuk penggerak dirancang secara terpisah.

### **III.3. Analisa Kebutuhan**

Setelah melalui tahap analisa masalah, maka tahap selanjutnya adalah analisa kebutuhan yaitu hal-hal yang diperlukan untuk perancangan ini berupa *software* dan *hardware* antara lain :

### **III.3.1. Software (Perangkat Lunak)**

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat skripsi ini antara lain :

1. Sistem Operasi *Windows 7*
2. *Arduino IDE*
3. *Android Studio*

### **III.3.2. Hardware (Perangkat Keras)**

Perangkat keras yang digunakan antara lain :

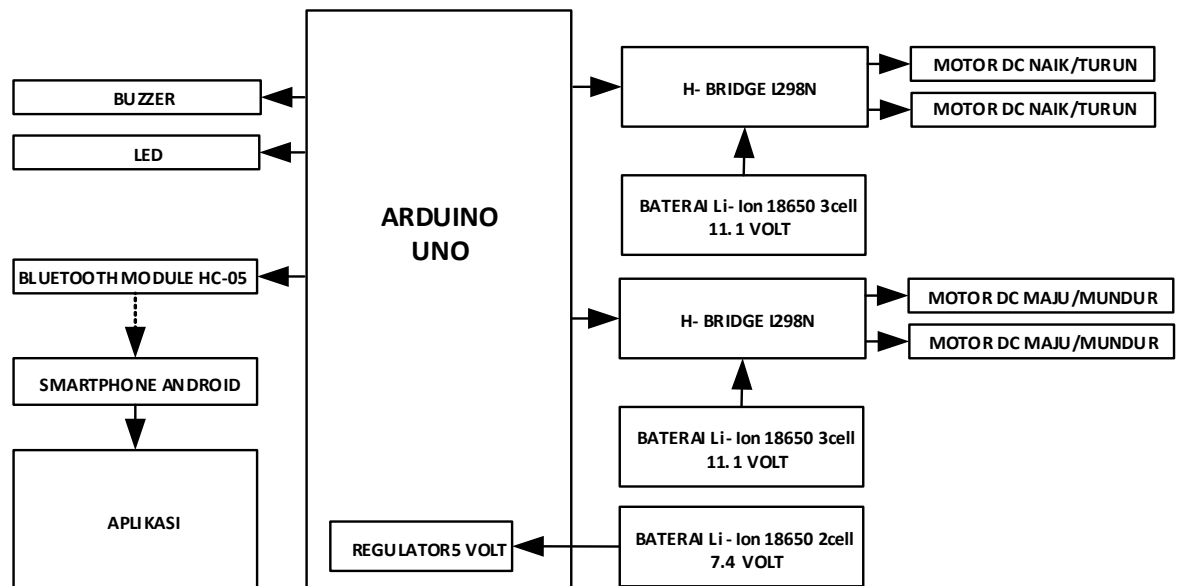
1. Komputer
2. Peralatan elektronika seperti solder, obeng dan lainnya.

## **III.4. Desain Sistem**

Desain sistem sesuai dengan rencana yang telah ditentukan, yaitu meliputi perancangan desain robot, *hardware*, dan *software*. Proses perancangan ini berdasarkan pada batasan masalah dari penelitian ini.

### **III.4.1. Desain Perangkat Elektronik**

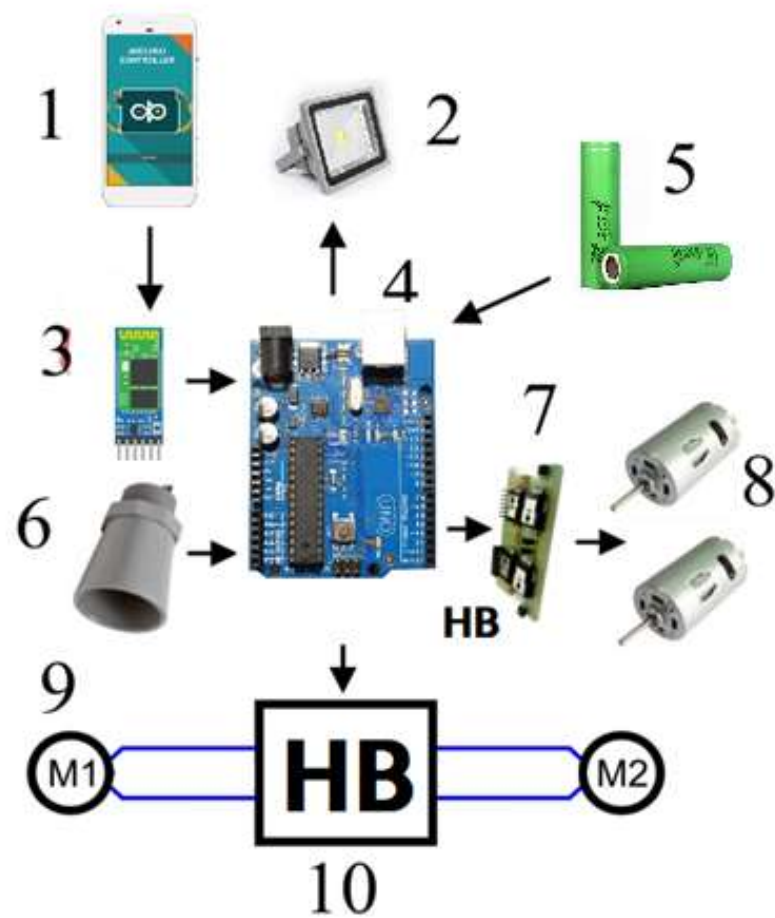
Komponen elektronik adalah semua komponen pada robot yang dapat difungsikan dengan bantuan energi listrik yang bersumber dari baterai robot. Melalui komponen inilah, robot dapat diberikan perintah untuk melakukan fungsi tertentu sesuai dengan program yang diberikan.



**Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian**

Komponen-komponen elektronika yang diperlukan oleh robot bawah air antara lain :

1. Aplikasi (*Remote Control Transmitter*)
2. LED
3. Bluetooth HC-05 (*Remote Control Receiver*)
4. Mikrokontroler Arduino Uno
5. Baterai 18650
6. Sensor Ultrasonic
7. Driver Motor L298N
8. Motor DC Maju Mundur
9. Motor DC Naik Turun
10. Driver Motor L298N

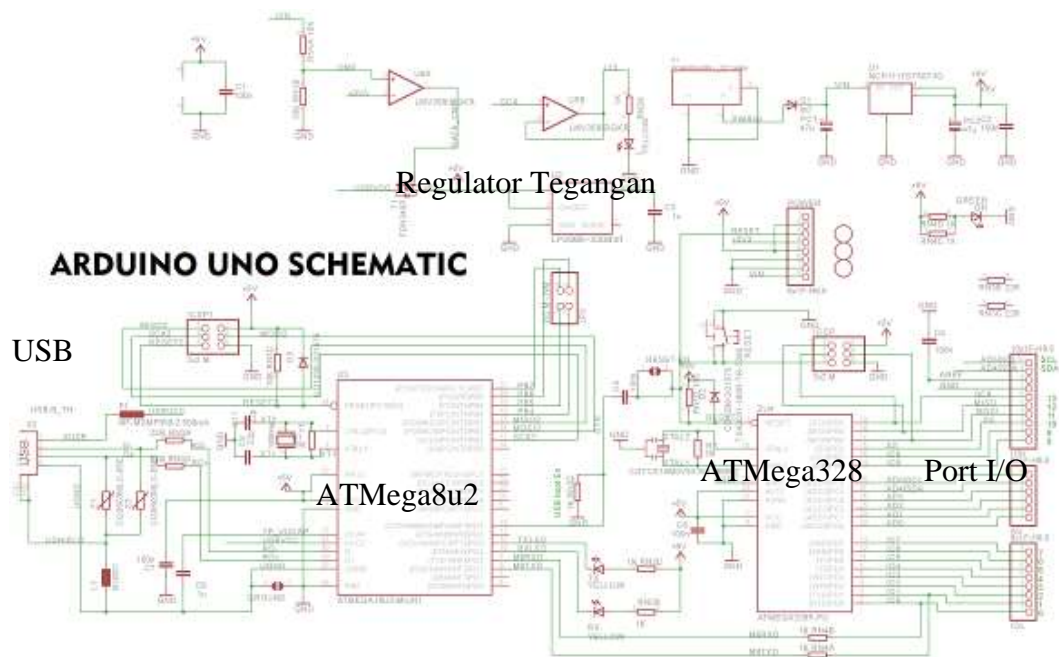


Gambar III.2. Desain Perangkat Elektronik

#### III.4.1.1. Desain Perangkat Elektronik

Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (*datasheet*). Arduino Uno mempunyai 14 pin *digital input/output*.

Skematik arduino dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar III.3. Schematic Rangkaian Arduino Uno**

Berikut adalah tabel penggunaan *port input/output* pada perancangan elektronik ini.

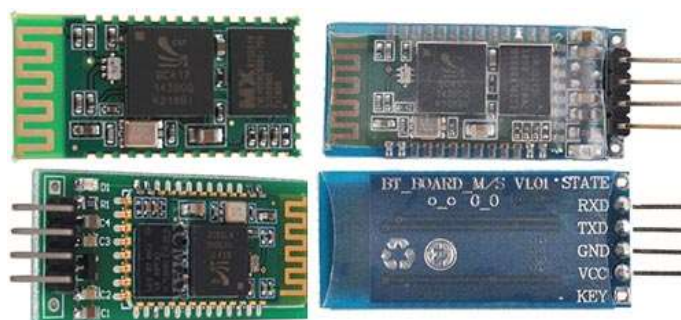
**Tabel III.1. Konfigurasi Penggunaan Pin I/O Pada Arduino**

Nama PIN/PORT Arduino	Fungsi	Keterangan
Vcc	<i>Input</i>	+5 VDC dari Regulator
Gnd	<i>Input</i>	GND dari Regulator
D0	<i>Input</i>	Komunikasi <i>Serial RX Bluetooth HC-05</i>
D1	<i>Output</i>	Komunikasi <i>Serial TX Bluetooth HC-05</i>
<i>RESET</i>	<i>Input</i>	<i>Data Push Button Reset</i>
A1	<i>Output</i>	LED
A3	<i>Output</i>	TX Ultrasonic
A4	<i>Input</i>	RX Ultrasonic
A5	<i>Output</i>	<i>Buzzer</i>
D2	<i>Output</i>	<i>Data Direction 1 Motor A1</i>
D3	<i>Output</i>	<i>Data Direction 2 Motor A1</i>
D4	<i>Output</i>	<i>Data PWM Motor A1</i>

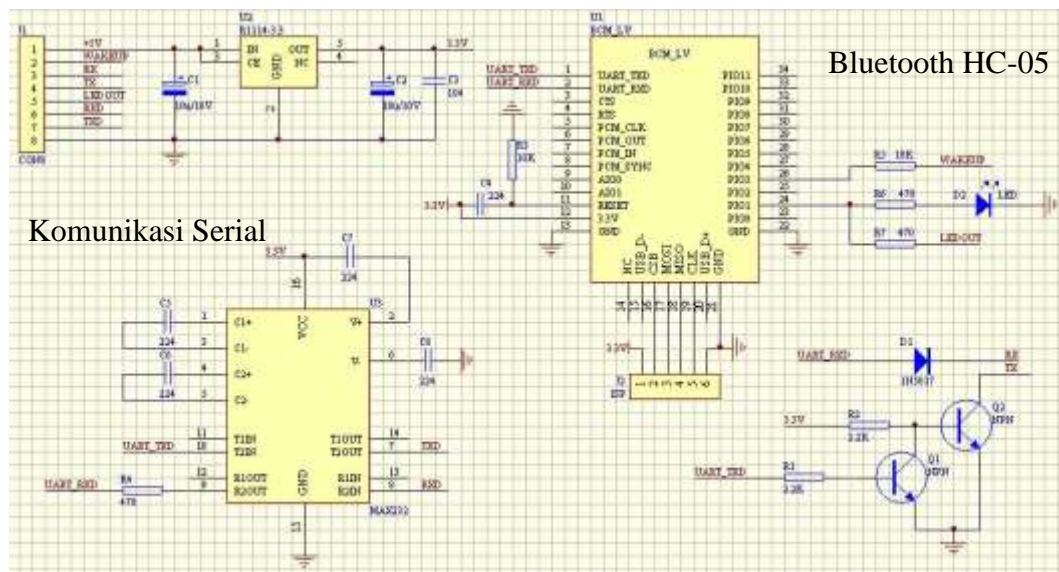
D5	<i>Output</i>	Data PWM Motor B1
D6	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 1 Motor B1
D7	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 2 Motor B1
D8	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 1 Motor A2
D9	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 2 Motor A2
D10	<i>Output</i>	Data PWM Motor A2
D11	<i>Output</i>	Data PWM Motor B2
D12	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 1 Motor B2
D13	<i>Output</i>	Data <i>Direction</i> 2 Motor B2

#### III.4.1.2. Perancangan Rangkaian *Module Bluetooth*

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi antarmuka radio yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific an Medical)* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara *host-host Bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter) dengan kecepatan transfer data 723,2 Kbps. Dibawah ini *Module bluetooth* yang merupakan alat penghubung antara *smartphone* android dengan *under water robot*. *Module bluetooth* ini juga dapat berkomunikasi secara dua arah.



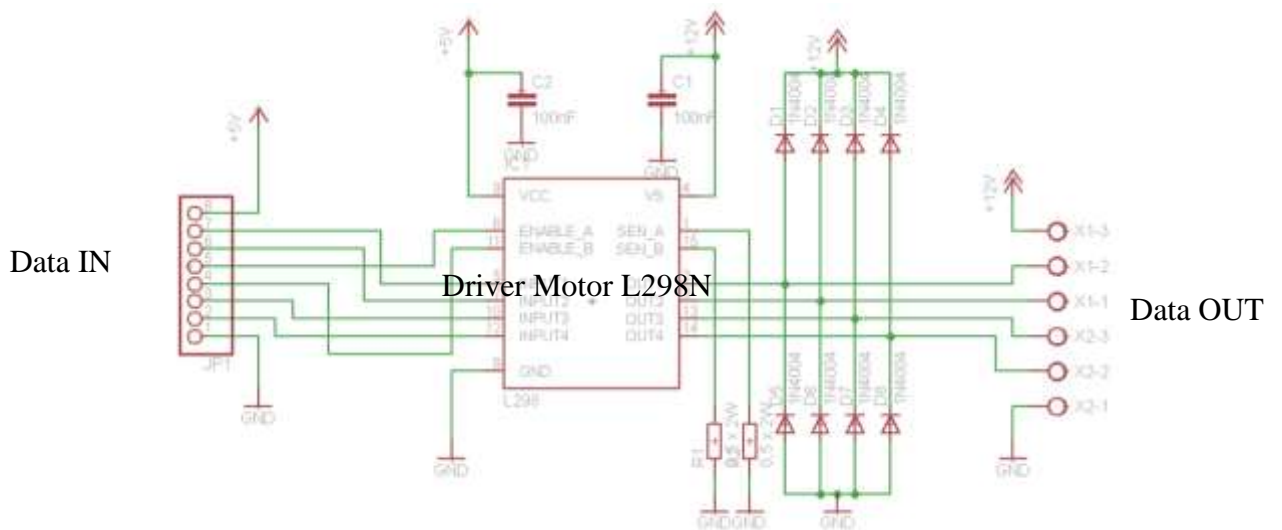
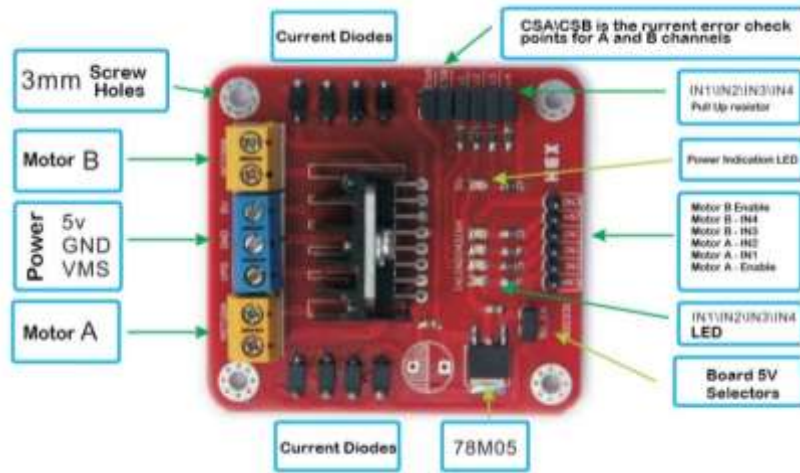
Gambar. III.4. Bentuk Fisik Rangkaian *Module Bluetooth*



Gambar. III.5. Rangkaian *Module Bluetooth*

### III.4.1.3. Perancangan Rangkaian H-Bridge L298N

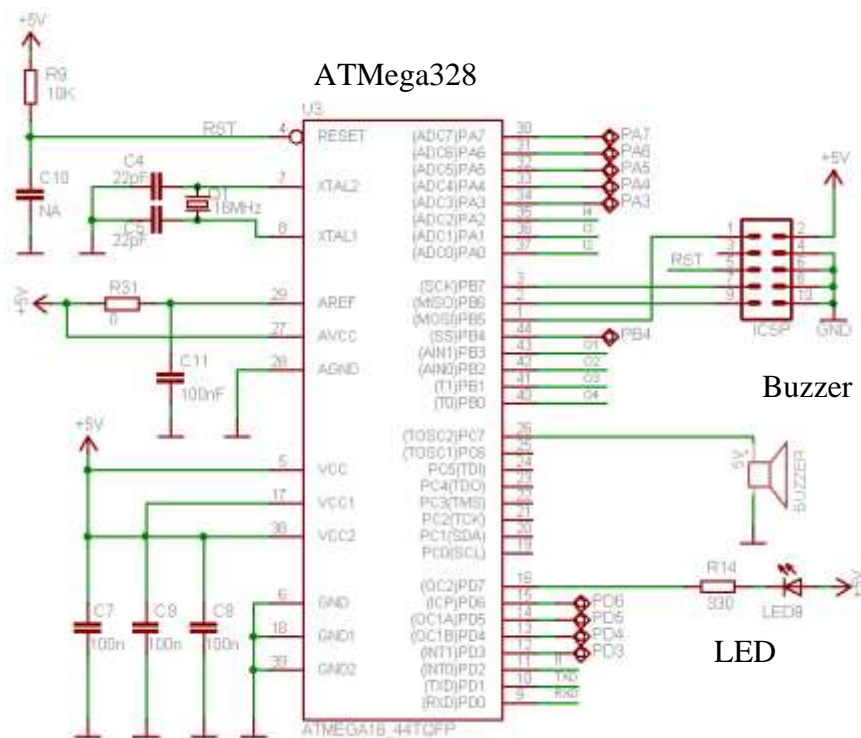
Driver motor L298N merupakan driver motor yang digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor terutama pada robot berbasis roda. Untuk pemasangan driver L298N ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. 2 buah untuk pin *Enable* (masing-masing satu untuk tiap motor DC) dan 4 buah untuk mengatur kecepatan motor DC tersebut. Pada prinsipnya rangkaian driver motor L298N dapat mengatur tegangan dan arus sehingga kecepatan dan arah motor dapat diatur. Rangkaian *H-Bridge* L298N ditunjukkan gambar berikut ini :



Gambar III.6. Rangkaian Driver H-Bridge L298N

III.4.1.4. Rangkaian LED dan Buzzer

LED adalah lampu indikator yang terpasang diperangkat elektronik yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronik. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Rangkaian LED dan Buzzer yang terhubung pada pin mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar III.7. Rangkaian LED dan Buzzer**

#### III.4.1.5. Perancangan Rangkaian *Voltage Regulator*

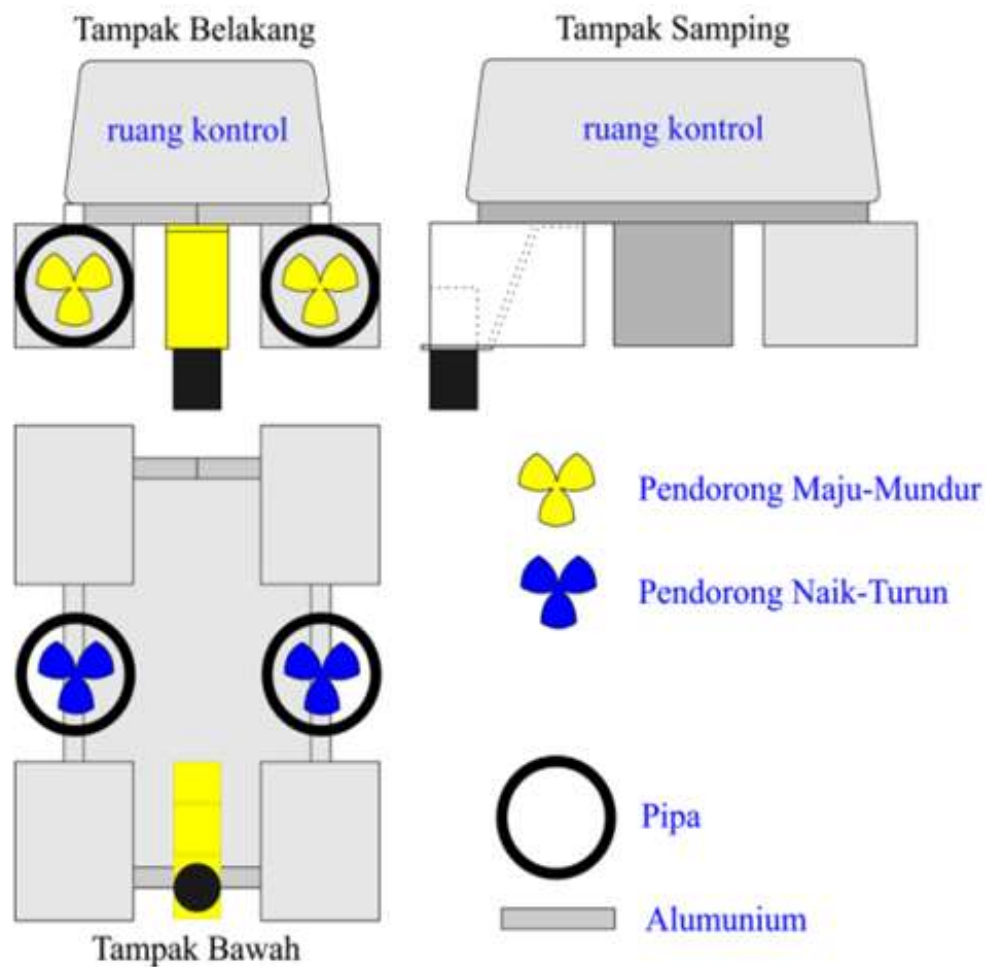
Perancangan perangkat ini berkerja pada tegangan 5 volt DC, dapat bersumber pada *power supply*. Untuk mensuplai tegangan ke mikrokontroler diperlukan tegangan 5 Volt DC. Maka diperlukan rangkaian regulator untuk mengurangi tegangan *power supply*. Rangkaian ini juga terdapat didalam *board arduino*.



**Gambar III.8. Rangkaian *Voltage Regulator***

### III.4.2. Desain Perangkat Mekanik

Komponen mekanik adalah semua bahan-bahan pada tubuh robot yang dapat difungsikan tanpa adanya energi listrik. Komponen mekanik berperan penting dalam perakitan robot bawah air. Berikut adalah gambar dari perancangan mekanik dan tata letak perangkat seperti di bawah ini :



**Gambar III.9. Komponen Mekanik Robot Bawah Air**

Berikut komponen-komponen mekanik yang dibutuhkan untuk merancang bangun robot bawah air :

1. Kipas baling-baling maju-mundur

Kipas baling-baling diperlukan sebagai penggerak utama robot bawah air. Kipas tersebut berfungsi selayaknya roda untuk robot yang bergerak didaratan. Jika *remote control* memberikan perintah berupa pergerakan maju maupun mundur, maka kipas inilah yang berfungsi untuk menggerakkan robot bawah air untuk dapat bergerak maju maupun mundur. Kipas ini juga berfungsi untuk melakukan putaran ke arah kiri maupun kanan dengan cara mematikan salah satu kipas baling-baling apabila berbelok arah.

2. Kipas baling-baling naik-turun

Memiliki fungsi yang sama dengan kipas maju-mundur, hanya saja kipas baling-baling naik turun ini berfungsi untuk menjaga keseimbangan ketika robot bergerak terlampaui jauh ke dasar perairan maupun untuk menurunkan robot menuju dasar perairan.

3. Pipa

Pipa adalah komponen yang dapat melindungi komponen elektronik dari gangguan air yang dapat merusakkan komponen elektronik.

4. Aluminium

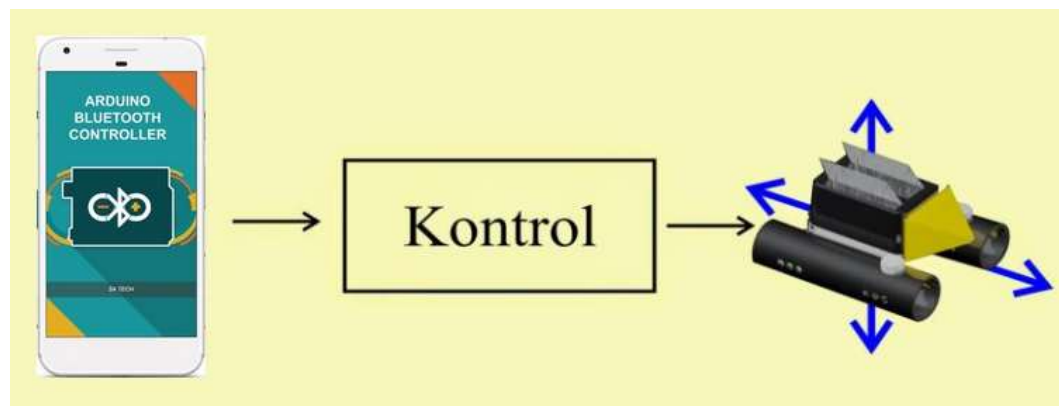
Aluminium berfungsi sebagai komponen pembentuk kerangka robot bawah air.

5. *Spacer*

*Spacer* adalah komponen untuk menjaga jarak antar kerangka robot. Melalui *spacer*, robot akan memiliki bentuk yang proporsional agar jarak komponen tidak terlalu berdesakan

### III.4.3. Desain Sistem Kontrol

Sistem kontrol adalah seperangkat aturan yang difungsikan untuk mengatur kendali pada robot bawah air. Sistem kontrol tersebut berperan penting untuk mengatur perintah agar robot bawah air dapat bergerak sesuai dengan intruksi yang dikendalikan oleh pemegang kendali.



**Gambar III.10. Ilustrasi Sistem Kendali Robot Bawah Air**

Untuk mengatur kendali, maka sistem kendali akan dibagi menjadi beberapa bagian sub-sistem, antara lain :

a. Input

Input adalah data yang masuk dalam sistem kontrol untuk kemudian diolah oleh suatu algoritma tertentu dan digunakan untuk mempengaruhi kerja output.

b. Kontrol

Pada robot bawah air jenis ROVs seperti yang dirancang sekarang, maka input didapatkan dari *remote control* sebagaimana yang diilustrasikan oleh gambar III.10. Sistem control yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah arduino uno. Berfungsi sebagai pengatur utama segala bentuk gerakan yang

dihasilkan dari instruksi input. Dalam melakukan komunikasi, sistem kontrol akan menerima masukan berupa sinyal yang berasal dari *remote control* pengendali. Oleh sistem control, sinyal tersebut diterjemahkan dan disesuaikan dengan perintah yang telah terprogram dalam arduino. Hasil dari pengolahan perintah tersebut akan diteruskan dalam keluaran berupa pergerakan baling-baling.

c. Output

Sedangkan, output dihubungkan dengan motor untuk menggerakkan baling-baling. Baling-baling bergerak sesuai dengan instruksi input yaitu dapat bergerak maju-mundur, kanan-kiri tauapun atas-bawah. Perubahan gerak output tergantung dari input dan algoritma yang ditanamkan ke dalam sistem kontrol.

#### **III.4.4. Desain *User Interface***

Perancangan tampilan pada rancang *under water* robot ini menggunakan *software* android studio. Adapun desain rancangan aplikasi pengendali pada *smartphone* android antara lain sebagai berikut:



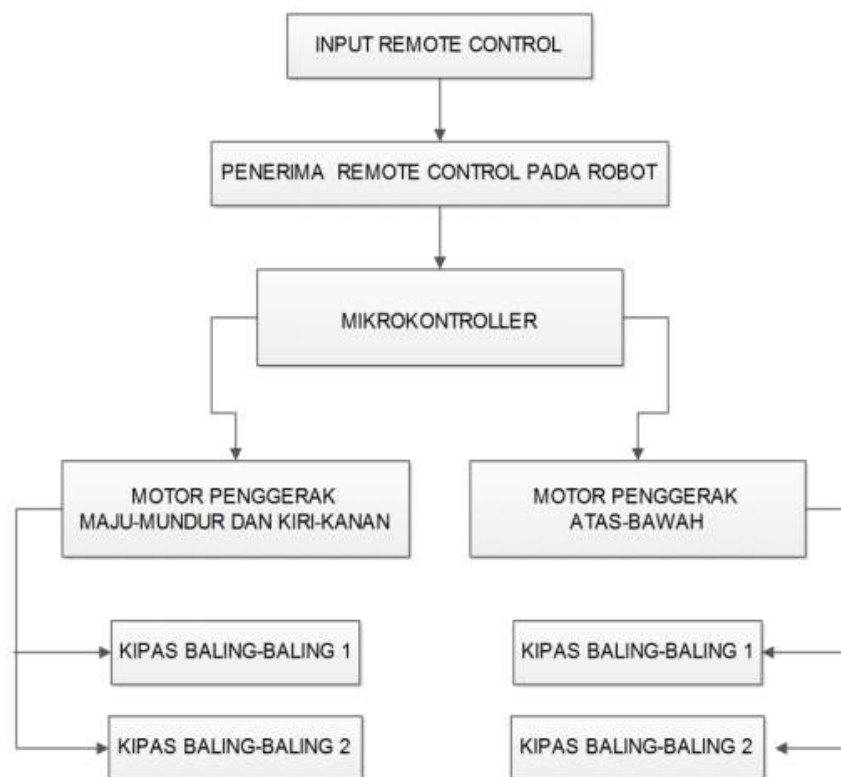
**Gambar III.11. Desain Tampilan Aplikasi Pada Android**

Adapun fungsi dari masing – masing tombol yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tombol “*Connect*” dan “*Disconnect*” digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan koneksi aplikasi dengan perangkat robot.
2. Tombol “*Start*” digunakan untuk memulai pergerakan robot sesuai dengan algoritma program.
3. Tombol Navigasi untuk mengendalikan pergerakan robot. Navigasi terdiri dari naik, turun, maju, mundur, kanan dan kiri.
4. Tombol “*Stop*” untuk mematikan penggunaan robot.
5. Tombol “*About*” untuk keterangan penggunaan aplikasi.
6. Tombol “*Exit*” untuk memberhentikan aplikasi.

### III.4.5. Desain Sistem Keseluruhan

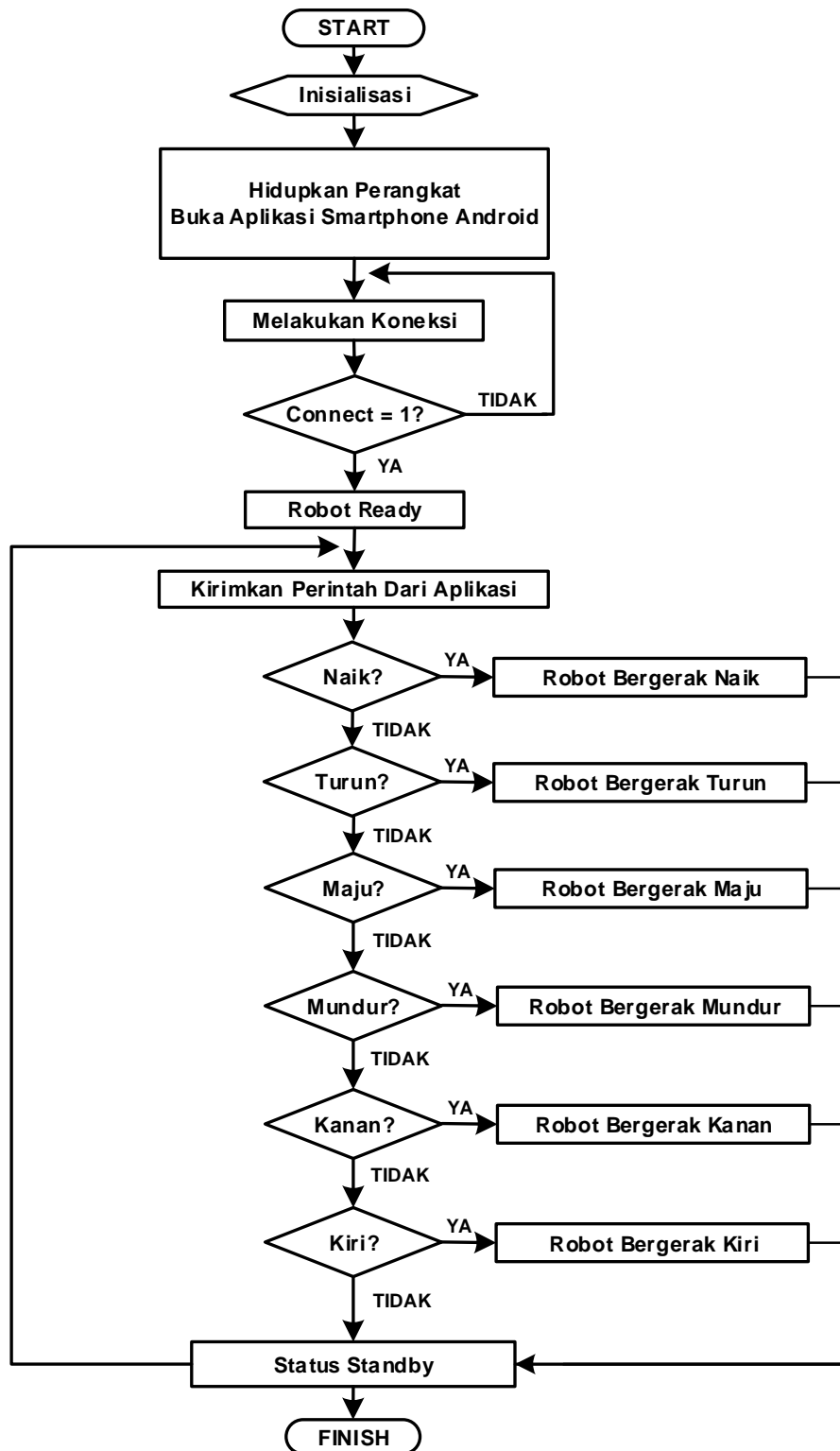
Desain sistem menggambarkan tentang keseluruhan sistem yang dibangun pada robot bawah air menggunakan diagram blok. Sistem kerja robot bawah air dimulai dari masukan berupa control oleh pengendali menggunakan *remote control*. Hasil masukan tersebut diterima oleh *receiver* sinyal yang berada pada tubuh robot. Kemudian sinyal akan diteruskan untuk diterjemahkan oleh sistem kendali mikrokontroller. Sistem kendali akan meneruskan masukan menjadi keluaran yang disesuaikan dengan perintah yang terprogram dalam mikrokontroller. Hasil keluaran yang dihasilkan adalah putaran motor DC yang terhubung dengan kipas baling-baling. Secara keseluruhan, desain sistem dapat digambarkan seperti pada gambar berikut :



**Gambar III.12 Diagram Blok Sistem Robot Bawah Air**

### **III.5. Flowchart**

Agar dapat melihat struktur jalannya program maka dibuat *flowchart* (diagram alur). *Flowchart* digunakan sebagai dasar acuan dalam membuat program. Struktur program akan lebih mudah dibuat atau didesain. Selain itu juga jika terdapat kesalahan akan lebih mudah untuk mendeteksi letak kesalahannya serta untuk lebih memudahkan dalam menambahkan instruksi-instruksi baru pada program jika nantinya terjadi pengembangan pada struktur programnya. Adapun *flowchart* dalam perancangan ini sebagai berikut:



Gambar III.13. *Flowchart Perancangan*

Penjelasan dari *flowchart* di atas adalah sebagai berikut :

1. *Start*.
2. Inisialisasi Perangkat, ini dimaksudkan apakah perangkat sudah terpasang dengan benar sesuai dengan skematik rangkaian.
3. Hidupkan perangkat, dengan memberikan tegangan pada rangkaian serta mengaktifkan saklar. Jalankan juga aplikasi pada *smartphone* android.
4. Melakukan proses koneksi *bluetooth* antara perangkat dengan aplikasi pada *smartphone* android.
5. Jika proses koneksi *bluetooth* dengan aplikasi pada *smartphone* android berhasil maka aplikasi bisa mengirimkan data ke perangkat, jika belum maka proses koneksi akan diulang kembali.
6. Jika aplikasi mengirimkan data “*naik*” maka robot akan memulai bergerak naik ke permukaan.
7. Jika aplikasi mengirimkan data “*turun*” maka robot akan memulai bergerak menyelam atau turun ke kedalaman.
8. Jika aplikasi mengirimkan data “*maju*” maka robot akan memulai bergerak maju.
9. Jika aplikasi mengirimkan data “*mundur*” maka robot akan memulai bergerak mundur.
10. Jika aplikasi mengirimkan data “*kanan*” maka robot akan memulai bergerak kanan.
11. Jika aplikasi mengirimkan data “*kiri*” maka robot akan memulai bergerak kiri.

12. Jika aplikasi mengirimkan data “*stop*” maka robot akan menghentikan pergerakan. Robot akan berada pada kondisi *ready* atau *standby* (menunggu perintah).
13. Jika tidak ada perintah yang dikirimkan oleh aplikasi pada *smartphone* android, robot akan berhenti atau pada posisi diam.
14. Perangkat akan berada pada posisi *standby* atau posisi dimana perangkat siap menerima perintah.
15. *Finish*