

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Identifikasi masalah

Perancangan pembuatan robot *Wall following* untuk penyiraman tanaman yang menggunakan sensor *ultrasonic* HCR-04, merupakan masalah yang dikaji pada penelitian ini. Penyiraman tanaman sekarang ini masih banyak dikerjakan dengan cara manual yakni memanfaatkan tenaga manusia. Dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem dan model untuk menunjang kegiatan penyiraman yang awalnya memerlukan banyak tenaga dan waktu, akan menjadi mudah dengan penggunaan robot *wall following* ini. Sensor *ultrasonic* HCR-04 akan ditambahkan dalam robot *wall following* ini sehingga robot akan berjalan melalui lintasan area yang telah diatur dan sensor *bluetooth* untuk menggerakkan sesuai dengan arahan yang diinginkan. Pada sistem ini juga mengandalkan arduino sebagai sistem kontrol sehingga proses pembuatan dan pengoperasian lebih efisien dan lebih baik karena alat akan dikontrol secara otomatis.

Saat ini kemajuan teknologi sudah semakin pesat sehingga alat yang dioperasikan setiap hari harus efektif, efisien, dan handal. Oleh karena itu peneliti ingin membuat kegiatan penyiraman tanaman dapat dilakukan secara efektif

dan efisien dengan menggunakan *mobile* robot dengan sensor *ultrasonic* HCR-04.

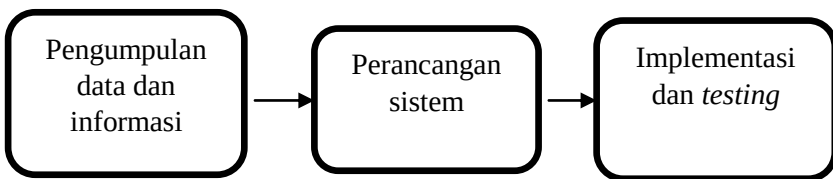
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

- a. Waktu penelitian : 01 September / 30 Desember 2017.
- b. Lokasi penelitian : Di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya

3.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan suatu bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah. Biasanya kerangka penelitian ini menggunakan hubungan antar *variabel* dalam proses analisisnya. Adapun gambar kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat di lihat pada gambar berikut:

3.3.1 Diagram Umum



Gambar 3.1 Diagram Umum
Sumber : Peneliti, 2018

1. Pengumpulan data dan informasi

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan informasi tentang robot penyiram tanaman pada penelitian kali ini bertujuan untuk

mengembangkan robot penyiram yang ada sekarang. Kemudian di buatlah gagasan pemanfaatan sensor *ultrasonic* dan *bluetooth* ini.

2. Perancangan sistem

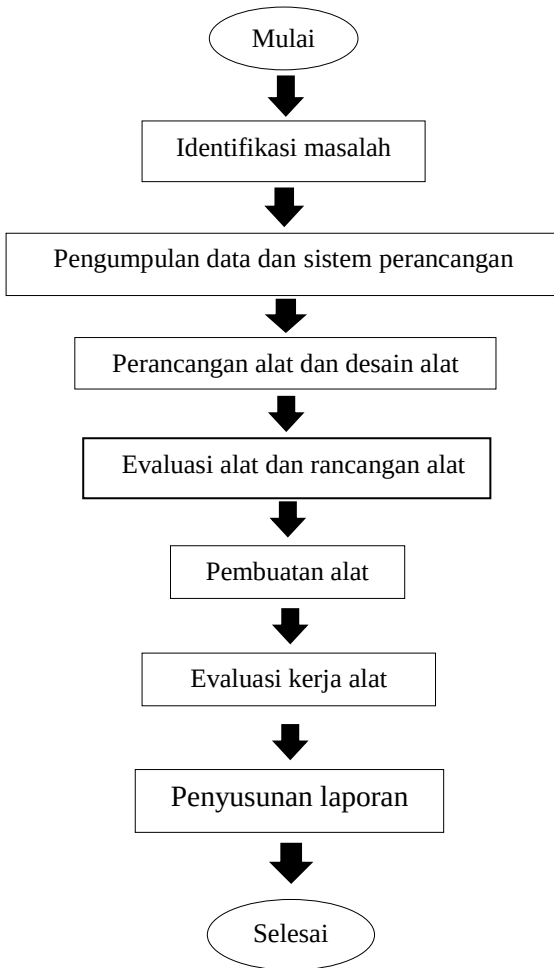
Perancangan sistem berupa pemanfaatan sensor *ultrasonic* sebagai mata untuk penggerak robot dalam mengarahkan robot berjalan, dan sensor *bluetooth* sebagai penggerak manual bila penggerak otomatis tidak berjalan.

3. Implementasi dan *testing*

Kemudian sensor *ultrasonic* dan *bluetooth* di rangkai dengan motor DC dan aki. Pada percobaan akan dilakukan pengukuran respon sensor *ultrasonic* dalam merespon terhadap benda yang di depannya.

3.4 Langkah – Langkah Penelitian

Langkah – langkah penelitian yang digunakan, secara garis besar digambarkan dalam diagram alur (*flow chart*) pada gambar 3.2. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan pengerjaan mulai dari identifikasi dan analisa kebutuhan sampai dengan penyusunan laporan. Berikut akan dijelaskan bagaimana dalam pembuatan alat *mobile* robot dengan menggunakan sensor *ultrasonic* HCR-04, sehingga nantinya alat ini bisa bekerja sesuai dengan kendali Arduino.



Gambar 3.2 *Flow Chart* Penelitian
Sumber : peneliti, 2018

3.5 Perancangan Alat

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem destilasi.

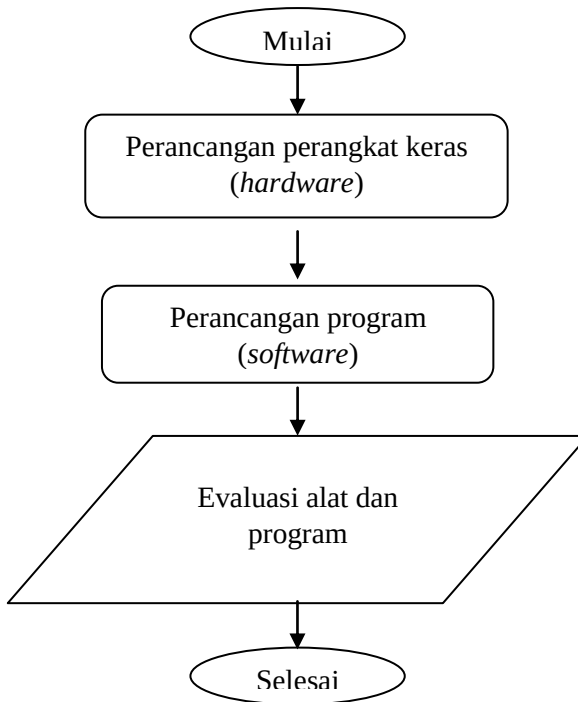
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Arduino uno	Atmega 328	1 Unit
3	Sensor <i>ultrasonic</i>	HC-SR04	3 Unit
4	<i>Accu</i>	12 v	1 Unit
5	Pompa air	DC30D	1 Unit
6	<i>Acrilic</i>	Tebal 5 mm/2mm	1 Unit
7	Motor DC		2 Unit
8	Selang air	1/4" x1 meter	1 Unit
9	Lem tembak	-	1 Unit
10	Modul Relay	JQC-3FF-S-Z	1 Unit
11	<i>Bluetooth</i>	Hc05	1 Unit
12	<i>Driver l298</i>	L298N	1 Unit
13	Dc to dc	Lm 2596	1 Unit
14	<i>Push button</i>		1 Unit

Sumber: Peneliti, 2018

3.6 Langkah Pembuatan Alat

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan pembuatan alat secara *hardware* (perangkat keras) dan *software* (program). Pada gambar 3.3. diperlihatkan skema proses perancangan *hardware* dan *software*.



Gambar 3.3 *Flow Chart* Pembuatan Alat
Sumber : penulis, 2018

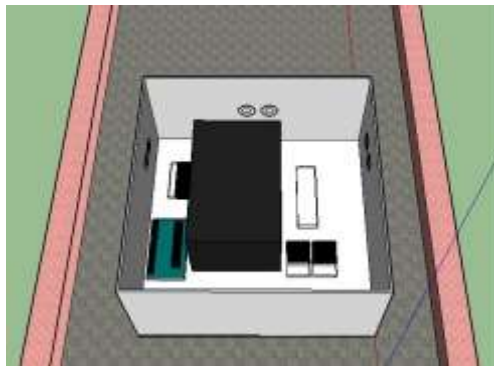
3.7 Perancangan Alat

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan maka dipilih suatu teknik pengontrolan otomatis berbasis arduino. Pemakaian arduino sebagai sistem kontrol telah banyak digunakan pada suatu alat. Pada gambar 3.3. diperlihatkan skema proses pengontrolan sensor *ultrasonic* dan *bluetooth* menggunakan arduino. Tahapan awal dalam perancangan ini adalah membuat konsep perancangan dan

secara sederhana, konsep perancangan meliputi *input* dan *output*.

3.7.1 Perancangan Desain *Mobile Robot*

Pada perancangan *mobile robot* menggunakan bahan *acrilic* dengan dasaran ukuran 5cm ke tebalnya, dan ukuran mobilnya 20cm persegi. Untuk setiap sisi sampingnya menggunakan *acrilic* dengan ketebalan 2cm. dimensi total ketinggian alat 25cm. *Acrilic* digunakan bertujuan agar terlihat jelas rangkaian yang ada didalamnya, seperti gambar di bawah ini:

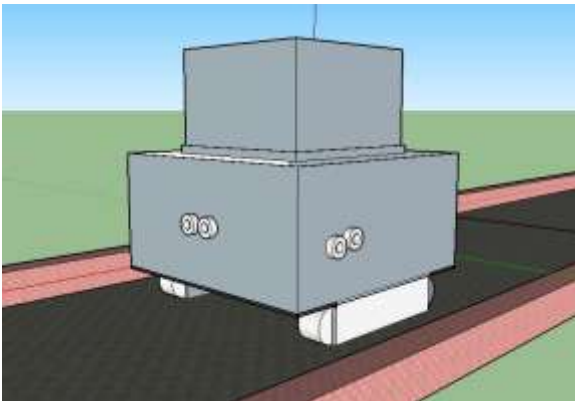


Gambar 3.4 Desain Robot

Sumber : peneliti, 2018

Di dalam *acrilic* terdiri dari beberapa komponen seperti aki sebagai baterai (sumber tegangan). Terdapat komponen seperti DC to DC, motor *driver* l298, modul relay, sensor *ultasonic* dan sensor *bluetooth*.

Sensor *ultrasonic* terletak di pinggir kanan dan kiri dan depan yang berfungsi untuk membaca dinding kanan dan kiri maupun depan ketika akan melintasi jalan yang telah ditentukan sebelumnya. *Bluetooth* diletakkan di posisi belakang, yang berfungsi membantu apabila sistem otomatis tidak bisa berjalan. Sehingga sensor *bluetooth* dapat berfungsi sebagai penggerak mobil robot secara manual yakni menggerakkan melalui aplikasi dalam *handphone* yang telah disambungkan ke dalam robot penyiram tanaman tersebut. Di atas mobil robot juga diberi tempat penampung air untuk penyiraman tanaman dan menggunakan pompa air jenis *anself*.



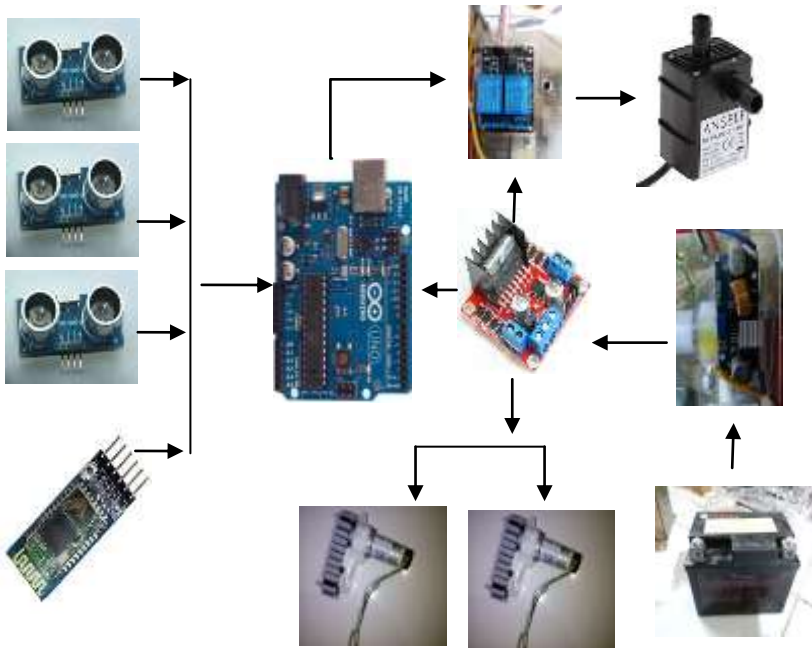
Gambar 3.5 Desain Robot
Sumber : Peneliti, 2018

3.7.2 Perancangan Alat Elektronik dan Sistem Kontrol

Perangkat elektronik yang digunakan untuk menjalankan robot ini aki dengan tegangan sebesar 12v. Aki tersebut berfungsi untuk mensuplai rangkaian elektronik pada robot dengan menggunakan modul *driver*. Modul *driver* 5v digunakan untuk mensuplai arduino uno, sedangkan modul *driver* 12v digunakan untuk motor DC. Digunakannya modul *driver* agar komponen – komponen elektrikal yang pakai tidak rusak ketika terjadi tegangan yang tidak konstan.

Sensor yang digunakan adalah sensor *ultasonic* HCR-04 sebanyak 3 buah yang berfungsi membaca jarak antar dinding kanan, kiri, dan depan serta untuk berbelok jika terdapat dinding di depan. Sensor *bluetooth* HC-05 digunakan untuk menjalankan *mobile* robot secara manual melalui aplikasi yang sudah diinstal di dalam *handphone*.

3.7.3 Perancangan Elektronik



Gambar 3.6 Skematik
Sumber : Peneliti, 2018

Langkah-langkah perakitan elektrikal adalah sebagai berikut :

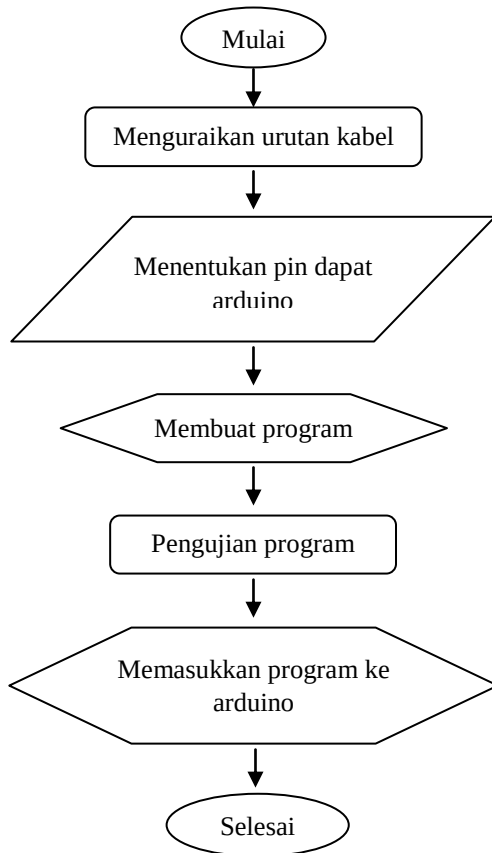
1. Perencanaan gambar kerja
2. Persiapan alat dan bahan
3. Pemasangan menyatukan *acrilic* dengan motor DC sebagai dasarnya, melanjutkan memasang beberapa komponen di atasnya seperti arduino, dc to dc, modul *driver*, relay, sensor *ultasonic* dan sensor *bluetooth*.

4. Menyambungkan kabel dari aki ke dc to dc.
5. Dari dc to dc masuk ke motor *driver*.
6. Motor *driver* menyalurkan beberapa arus. Arus 5v ke arduino uno, dan 12v ke motor dc untuk menggerakkan robot tersebut.
7. Sensor *ultrasonic* masuk ke arduino melalui pin 2-7 yang ada di arduino .
8. Sensor *bluetooth* masuk ke pin 0-1 yang ada di arduino.
9. Relay sumber dari motor *driver* dan program dari arduino, relay menjalankan pompa air.
10. Pemasangan pompa air di atas *mobile* robot.

3.7.4 Perancangan Program

Program yang dirancang pada penelitian ini merupakan aplikasi dari arduino. Program menggunakan bahasa C. Untuk membuat program pada arduino dilakukan langkah – langkah pemrograman mulai dari menguraikan urutan kendali, menentukan pin pada arduino untuk blok masukan dan keluaran, membuat program kendali menggunakan *software* arduino, pengujian program, hingga memasukkan program kedalam arduino.

Dalam pembuatan program pada arduino haruslah menempuh tahapan – tahapan yang sistematis sebagai berikut :



Gambar 3.7 *Flow Chart* Pembuatan Program

Sumber : Peneliti, 2018

1. Program *Flow Chart* Sensor *Ultrasonic*



Gambar 3.8 *Flow Chart* Sensor *Ultrasonic*

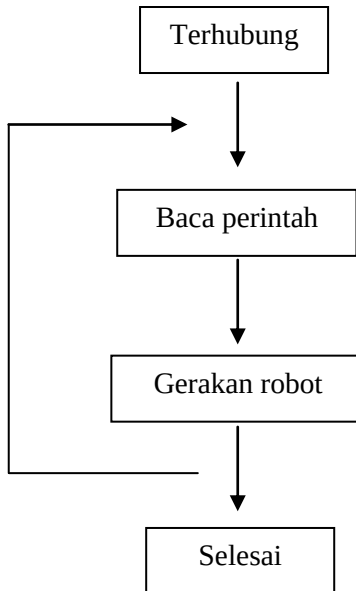
Sumber : Peneliti, 2018

Algoritma

Saat robot dinyalakan, maka diinisialisasi untuk bergerak maju dan tetap belok kiri sampai mencapai jarak *minimum* dengan dinding kiri. Maka dari itu, robot dibuat untuk memulai gerak ke arah depan dan mulai membaca

nilai dari sensor *ultrasonic*. Robot terus berputar ke kiri dengan memutar motor DC sisi kanan lebih cepat sampai pembacaan sensor kiri mendekati nilai *minimum*. Kini dan seterusnya, robot bisa menghadapi berbagai kondisi, baik munculnya kendala di depan robot atau jarak dengan dinding yang akan berkurang akibat struktur atau tata letak dinding tersebut. Jika suatu rintangan dideteksi di depan robot pada jarak *presser*, robot akan berbalik arah sampai dapat mengatasi rintangan yang ada. Jika tidak ada kendala di depan robot, robot akan terus maju bergerak. Namun jika jarak antara dinding kiri dan robot dikurangi di bawah nilai *minimum*, maka robot akan dibuat bergerak lagi ke arah yang benar dengan menggerakkan motor sisi kiri lebih cepat sampai jarak mencapai nilai maksimal.

2. *Bluetooth*



Gambar 3.9 *Flow Chart Bluetooth*

Sumber : peneliti, 2018

Algoritma

Saat *bluetooth* dengan *handphone* telah terhubung dan kemudian *handphone* ditekan, maka akan mengirimkan sinyal ke *bluetooth* yang terpasang dan arduino uno akan merespon untuk menjalankan perintah. Apabila ditekan maju (*forward*), robot akan maju. Apabila ditekan mundur (*back*), robot akan merespon mundur. Apabila sinyal yang dikirimkan dari *handphone* ke robot belok kanan (*ring*), maka robot akan belok ke kanan sesuai perintah. Apabila ditekan lampu depan (*front lights on*), pompa penyiraman akan menyala dan

apabila ditekan kembali, maka pompa air akan mati. Penjelasan tersebut merupakan fungsi *bluetooth* dalam pengaplikasian di robot penyiraman.

<i>Forward</i>	= F	= maju
<i>Back</i>	= B	= mundur
<i>Left</i>	= L	= kiri
<i>Right</i>	= R	= kanan
<i>Front lights on</i>	= W	= menyala
<i>Front lights off</i>	= w	= mati

3.8 Evaluasi dan Rancangan Alat

Hasil perancangan dan desain awal sistem yang telah dibuat, akan dianalisa untuk mengetahui berbagai kemungkinan dalam pengerjaan apakah bisa digunakan, apa saja kendalanya, dan bagaimana cara mengatasinya agar alat dapat digunakan dengan baik dan maksimal. Setelah desain awal ditentukan kemudian ditentukan model seperti apa yang akan dibuat. Maka dibuatlah desain akhir yang digunakan dalam pembuatan alat.