

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

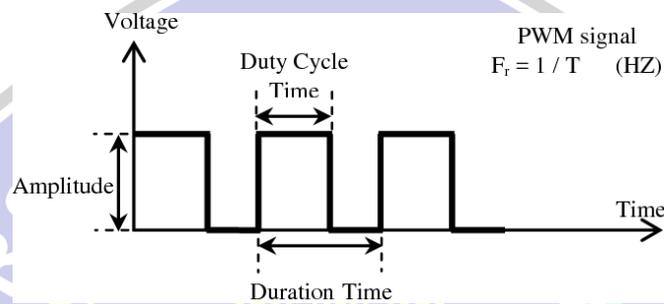
Pada bab 2 ini akan membahas pengertian robot, pengertian PWM, penjelasan rumput, serta komponen-komponen yang akan digunakan untuk membuat robot pemotong rumput. Dimana *input* adalah *Handphone*, *Module Bluetooth*, *Sharp GP*. Prosesnya adalah *Arduino*, serta *output* adalah *LCD*, *Driver Motor*, *Gearbox Motor DC*, *Motor DC*, *Pisau Pemotong*, *Servo*.

2.1. Robot

Alat mekanik yang bisa dapat menjalankan tugas fisik, disebut dengan robot. Istilah robot berawal bahasa Cheko “robota” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat dan berbahaya (Suyadhi, 2011). Untuk bisa disebut sebuah robot, sistem tidak perlu meniru tingkah laku makhluk hidup seutuhnya, cukup dengan meniru satu atau beberapa sistem yang ada pada makhluk hidup seperti panca indera penglihatan, pendengaran ataupun sistem gerak tubuh manusia maka sistem tersebut sudah bisa disebut sebuah robot (Diah, 2015). Pada akhir-akhir ini robot sudah mulai memasuki pasaran seperti dibidang hiburan, dan dibidang alat untuk membantu keperluan rumah tangga, misalnya penyedot debu dan robot pemotong rumput (Devid, 2012).

2.2. PWM

Singkatan untuk pulse width modulation maupun di bahasa indonesianya yaitu PWM dapat dipanggil dengan sebutan sebagai modulasi lebar pulsa. Pada aturannya. Modulasi ini bisa berguna agar sinyal yang terdapat pada analog di perangkat dapat dipakai untuk perangkat-perangkat digital (Febriansyah, 2020). Sinyal PWM seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sinyal PWM
(Sumber : Hany Mokhtar, 2017)

2.3. Rumput

Rumput sering kali dianggap sebagai salah satu contoh gulma atau tanaman yang mengganggu tanaman budidaya. Tanaman rumput tumbuh dengan menjalar dan berkelakar ke sekitar. Tanaman rumput tidak perlu ditanam sebab dapat dengan mudah tumbuh sendiri. Tanaman rumput seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rumput
(Sumber : Dokumen Pribadi, 2020)

a. Pengertian Rumput

Rumput adalah tanaman yang tergolong ke dalam kelompok tanaman monokotil. Rumput hanya mempunyai satu buah *kotiledon* pada bagian biji. Daun rumput terbagi menjadi dua yaitu bagian atas dikenal sebagai *blade* dan bagian bawah dikenal sebagai *sheath*. Bagian-bagian tersebut terhubung melalui meristem, awal dari sebuah pertumbuhan sehelai rumput. Jaringan meristem pada tanaman terdapat pada pucuk, berbeda dengan rumput. Jaringan meristem pada rumput terdapat di bawah pucuk. Hal ini dikarenakan tanaman rumput dapat toleransi terhadap tekanan ataupun pemangkasan. Ditambah lagi rumput mempunyai bagian dengan istilah *crown* yang menjadi pusat aktivitas tanaman rumput jika bagian ini mati maka tanaman rumput akan mati pula (Kumurur, 2008).

b. Jenis Tanaman Rumput

Banyak jenis-jenis rumput dan contohnya, antara lain : rumput teki, rumput jepang, rumput manila, rumput swiss, dan rumput peking.

2.4. Pisau Pemotong

Pemotong berguna agar robot pemotong dapat menggerakannya dengan motor DC. Pemotong pisau tersebut dirancang agar bisa digunakan untuk melakukan kriteria-kriteria pada robot tersebut. Diantaranya yaitu dirancang dengan bahan yang bertekstur ringan, jalur pemotong dalam robot yang rendah, dan juga bergerak melalui kendali motor DC dengan daya tidak tinggi, pisau pemotong terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 pisau pemotong
(Sumber : Elga Aris Prastyo, 2018)

2.5. Arduino Mega

Arduino adalah *board* berbasis *microcontroller* dengan papannya sebagai masukan dalam rangkaian elektro memiliki basis *open source* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. *icrocontroller* yaitu agar dapat membaca input pada bagian rangkaian elektroniknya, input dapat memproses data tersebut dan sedangkan output bisa menghasilkan data yang diinginkan. Sehingga *microcontroller* dapat berfungsi sebagai pusat penggerak yang memproses *input*, dan *output* pada rangkaian elektronik (Setiawan, 2011).

Microcontroller yang berbasis Arduino disebut dengan papan pengembangan Arduino Mega 2560. Pada papan elektro ini mempunyai pin *Input* maupu *Output* beragam, yaitu 54 buah *Input/Output* (dan terdapat 15 pin diantaranya yaitu PWM), analog input berjumlah 16. Pada board sudah terlengkapi yaitu berupa oscillator, berbagai macam port yang bisa disebut USB, macam-macam power jack yang memiliki tegangan DC, dan sebuah tekanan yang berfungsi untuk mengatur ulang disebut reset. Papan elektro ini juga memliki fitur-fitur yang lengkap, dan semua yang perlu atau dibutuhkan pada microcontroller sudah tersedia. (Robotshop, 2004). Board Arduino Mega 2560 dapat terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Arduino Mega 2560
(Sumber : Ikhsan Maulana, 2019)

Berikut spesifikasi terkait ATmega 2560 terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi yang ada pada AT mega 2560 sebagai berikut

Elemen	Keterangan
IC ATmega	ATmega2560
Operation Volt	5v
<i>Input Volt</i> (yang dianjurkan, untuk jack sebagai DC)	7v – 12v
Tegangan untuk <i>input</i>	6v – 20v
Input/Output pin sebagai digital	Terdapat 54 pin buah, 6 diantaranya terdapat PWM sebagai output
<i>Input</i> pin yang digunakan sebagai Analog	16 buah
I/O pin dengan Arus per DC	20 mA
Pada pin 3.3V memiliki arus per DC	50 mA
Untuk Memori Flash memiliki karakter	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

Board ATmega bisa dihidupkan dari sinyal sambungan USB atau bisa dengan sebuah alat Catu sauat daya yang bisa Eksternal, pada listriknya terpilih dengan cara langsung. Tegangan bisa diperoleh dari AC maupun DC

pada adaptor maupun baterai, disebut Eksternal (non USB). Di Adaptor bisa terhubung oleh plug-plug pusat sebagai nilai positif, di dalam board elektro terhubung listrik. Pusat yang digunakan penyimpanan yang berasal dari baterai bisa dilakukan di dalam port pin GND dan pin dari konektifitas terhadap tombol power. Papan bisa juga bekerja di pasokan daya 6 sampai 20 volt. Namun ketika diberikan tegangan dibawah dari 7 volt, di pin 5V bisa memberikan dibawah dari 5V dan papan ATmega dapat berkerja tidak beraturan. Namun untuk bisa memakai tegangan diatas dari 12V, regulator tegangan daya dapat saja overheat atau bisa melukai papan tersebut. Daya yang diperlukan tegangan terdapat di 7 sampai 12 volt. Skema ATmega 2560 bisa terlihat di gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skema Arduino Mega 2560 (Sumber : Ikhsan Maulana, 2019)

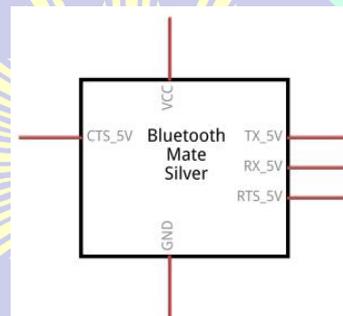
2.6. Module Bluetooth HC-05

Bluetooth HC05 memiliki komunikasi serial UART dalam penerimaan dan pengiriman datanya. Bluetooth HC05 memungkinkan dapat berkomunikasi langsung dengan *microcontroller* melalui jalur TX dan RX yang terdapat pada *pin out* nya, tegangan input 3.6V - 6V. Berikut adalah bentuk fisik dari Bluetooth HC05 seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Module Bluetooth HC-05
(Sumber : Mechatronics, 2016)

Bluetooth HC05 hanya dapat dikonfigurasi sebagai *slave* tidak bisa digunakan sebagai *master*. *Bluetooth* HC-05 memiliki command set dalam melakukan perubahan nama *Bluetooth*, perubahan password dan yang dengan memanfaatkan jalur TX dan RX. Skema rangkaian *Module Bluetooth* HC-05 pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Skema Module Bluetooth HC-05
(Sumber : Mechatronics, 2016)

2.7. Motor DC

Sebuah peralatan elektromekanik dasar yang bisa digunakan untuk merubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik disebut dengan Motor DC. Dengan demikian, pada motor DC putaran yang dihasilkan akan berbalik arah jika tegangan yang memiliki polaritas dirubah. Tegangan yang bernilai DC input yaitu 3V – 24V, speed 130 rpm pada 12V, microcontroller tidak bisa mengendalikan motor DC secara langsung, karena pada microcontroller

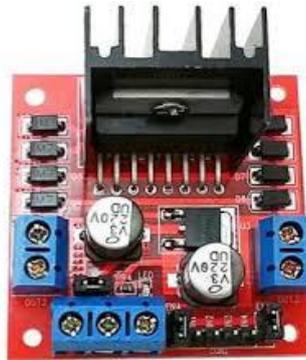
kebutuhan arusnya sangat kecil sedangkan pada motor DC kebutuhan arusnya besar. Alternatif yang biasa digunakan untuk menggerakkan motor DC adalah *driver motor* (Muhammad, 2012). *Motor DC* bisa diperhatikan gambarannya pada 2.8.



Gambar 2.8 Motor DC
(Sumber : Raul, 2017)

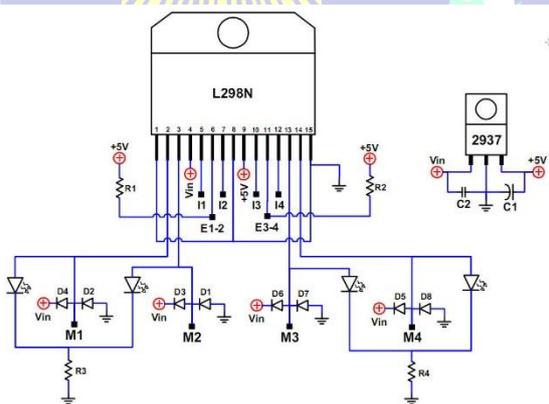
2.7.1. *Driver Motor*

IC L298N biasanya bekerja sebagai driver untuk motor DC. Prinsip kerja yang digunakan pada IC L298N ini yaitu dengan *H-Bridge*. Output pada microcontroller bisa mengontrol menggunakan level tegangan TTL pada tiap-tiap *H-Bridge*. Di setiap satu salurannya robot bisa menggerakkan tegangan mencapai 46 volt DC dan arus 2A setiap tegangan yang digunakan. IC L298 bisa menggerakkan 2 motor DC, karena di dalam elemen L298N mempunyai dua rangkaian *H-Bridge*. Di bawah ini adalah wujud dari IC L298N yang sering digunakan untuk *driver motor DC*, terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 L298N
(Sumber : Indra Rahman, 2019)

Pengendalian kecepatan pada kedua buah motor diproses dengan cara pengarah untuk lama pulsa yang diaktifkan (PWM menggunakan mode – *Pulse Width Modulation*) yang telah terkirimkan ke rangkaian untuk *driver* motor DC pada pengendali pusat *microcontroller*. Sinyal yang diterima oleh *Duty cycle* PWM akan dikirimkan ke motor DC sebagai kecepatan putar. Skema IC L298N pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Skema IC L298N
(Sumber : Agus Faudin, 2017)

Spesifikasi yang dimiliki oleh Driver motor L298N yaitu sebagai berikut :

- a. Operation Volt bisa mencapai 46 Volt
- b. Memiliki jumlah arus dc hingga 4 A
- c. Pada Tegangan saturasinya memiliki kerendahan
- d. Kebal terhadap suhu yang tinggi di bagian pengaman
- e. Logika tegangan yang dimiliki bernilai (0) sampai dengan 1,5 V

2.7.2. Gearbox Motor DC

Gearbox berguna untuk mengubah torsi atau kecepatan motor melalui penambahan mekanik gears. Pada umumnya, tambahan tersebut merupakan untuk menambah torsi dan mengurangi kecepatan. Perbandingan gear 1 : 48, Tegangan input 3V – 12V. Gearbox motor DC terlihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Gearbox Motor DC
(Sumber : Giri Wahyu Pambudi, 2017)

2.8. Motor Servo

Motor listrik yaitu motor yang selalu menggunakan prinsip sistem closed loop yang disebut juga dengan motor servo. Pada sistem kinerja closed loop, motor servo mampu mengatur kecepatan dan akselerasi dengan

keakuratan yang tinggi. Komponen utama yang terdapat pada motor servo adalah motor, potensiometer atau encoder, dan sistem kontrol.

Penggerak roda gigi yang terdapat pada komponen motor servo yang dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya dengan cara bergantian disebut Motor. Encoder atau potensiometer yaitu komponen yang berfungsi agar sensor dapat digunakan ketika akan memberikan sinyal umpan balik ke sistem yang ada pada motor servo disebut sistem kontrol untuk mengetahui arah pada motor servo. Jika sistem kontrol mengetahui arah gerakan motor servo sudah benar, maka putarannya akan berhenti berputar secara otomatis. Namun jika arah posisi pada gerakan atau targetnya tidak benar maka motor servo bisa merubah posisi-nya sampai benar, kita bisa melihat gambar *motor Servo* digambarkan pada 2.12.

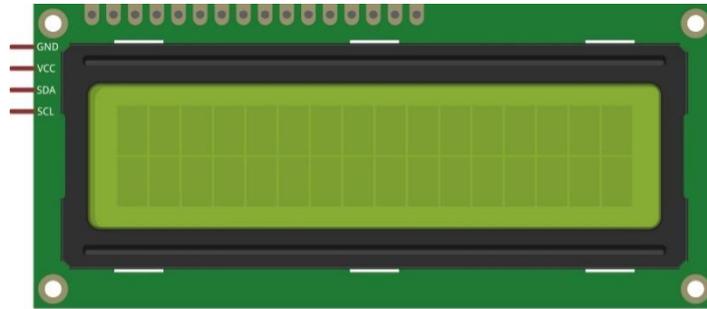


Gambar 2.12 Motor Servo
(Sumber : Halifia Hendri, 2017)

2.9. LCD

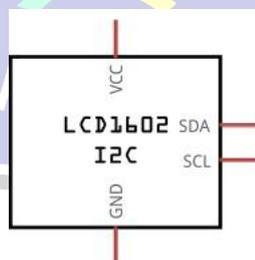
Display elektronik merupakan sebuah komponen yang termasuk elektronika yang berguna sebagai tampilan suatu bentuk data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Teknologi CMOS logic yang bisa digunakan dengan tidak menghasilkan cahaya. LCD (*Liquid Cristal Display*) berguna sebagai

tampilan yang bisa digunakan untuk data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD terlihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 LCD
(Sumber : Ahmad Faisal, 2016)

Lapisan campuran secara organik antara kaca bening yang dilapisi dengan elektroda transparan indium oksida disebut dengan LCD, dalam bentuk tampilan yang berupa seven-segment dan lapisan-lapisan elektroda pada kaca bagian belakang. Saat bagian pada elektroda diaktifkan dan dialiri oleh medan listrik, molekul-molekul organik yang terdapat didalam akan mengikuti pergerakan oleh elektroda dari segmen. Gambar tampilan LCD terlihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.14 Skema LCD
(Sumber : Ahmad Faisal, 2016)

2.10. Sharp GP

Sensor jarak Sharp memiliki rentang deteksi sekitar 10 cm hingga 80 cm. Output analog dapat dihubungkan ke konverter analog pada minimum sistem untuk melakukan pengukuran jarak atau output dapat dihubungkan ke komparator (Setiawan, 2009). Sharp GP dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.15 Sharp GP
(Sumber : Sharp, 2017)

2.11. Software Pembuat Aplikasi

Semakin banyak pengguna *smartphone*, laptop, dan pc, begitupula berlaku bagi pengembang aplikasi yang keluar dan berbagai macam tipe-tipe aplikasi yang mempunyai kegunaan yang beragam sesuai yang dibutuhkan pengguna. Saat seseorang yang ingin mencoba hal baru dalam belajar untuk membuat aplikasi dasar untuk mobile maupun pc, pasti memerlukan aplikasi yang mendukung untuk membuat program atau code maupun merancang desain yang pasti selalu pada diakhirnya akan berjalan, kemudian berubah agar menjadi aplikasi mobile atau pc asli. Berikut jenis-jenis *software* yang bisa digunakan untuk membuat aplikasi.

a. Android Studio

Aplikasi dengan sistem IDE (integrated development environment) resmi berasal dari sebuah perusahaan yang sangat besar yaitu google adalah Andoid Studio. Aplikasi ini sudah lama dirilis oleh google ditahun 2013, dan pada jaman ini sudah terupgrade ke versi yang baru yaitu 3.4.1. Android Studio ini memiliki fitur-fitur yang mudah digunakan bagi yang baru mencoba dan produktifitas saat mengelola aplikasi ini sangat terbuka. Android Studio terlihat pada gambar 2.16.

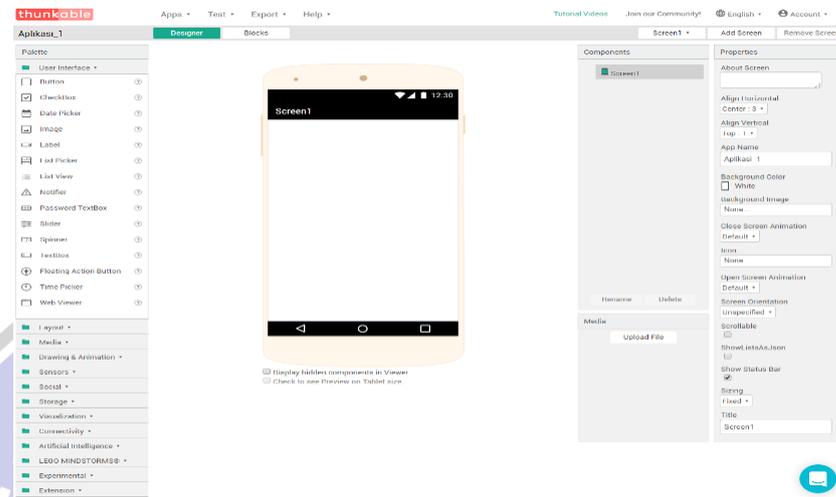


Gambar 2.16 Android Studio
(Sumber : developer.android.com, 2020)

b. *Thinkable*

Thinkable merupakan aplikasi web yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi *smartphone* dengan sistem operasi Android ataupun iOS. Perancangan aplikasi Android ataupun iOS pada *thinkable* menggunakan konsep pemrograman visual yang sifatnya *drag and drop*. Bahasa pemrograman visual yang digunakan adalah Scratch. Saat ini Scratch telah diadopsi oleh beberapa aplikasi pengembangan *software*. Baik *software* untuk sistem operasi tertentu maupun *software* untuk *embedded system* seperti Arduino. Konsep *drag and drop* yang diusung

oleh *thinkable* membuat aplikasi web ini lebih mudah digunakan oleh pemula yang ingin belajar membuat aplikasi Android maupun iOS. Tampilan pada *Thinkable* dapat dilihat pada gambar 2.17.



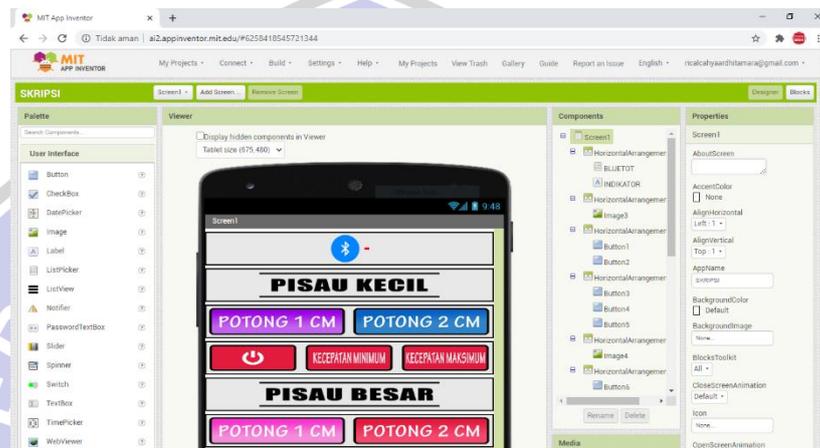
Gambar 2.17 *Thinkable*
(Sumber : *Thinkable.com*, 2020)

c. *App Inventor*

App Inventor 2 merupakan aplikasi online yang saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) dan dikembangkan oleh google. *Tool* pada *app inventor* memudahkan para pengguna pemula untuk memprogram dan menciptakan aplikasi perangkat lunak terutama bagi sistem yang berbasis Android. *Tool* ini menyenangkan karena berbasis *visual block programming*.

Hasil *app inventor* berupa Aplikasi android yang dapat membuat koneksi Arduino dengan melibatkan modul *bluetooth*. Pengguna modul *bluetooth* dapat menghubungkan aplikasi android dengan aplikasi yang

telah dibuat menggunakan *app inventor*. Aplikasi arduino yang dibuat dapat berfungsi untuk melakukan pairing dengan *bluetooth* modul. Terdapat 15 tombol yang berfungsi sebagai masukkan yang nantinya diteruskan ke Arduino Mega (Marti, 2016). Tampilan *App Inventor* seperti pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 *App Inventor*
(Sumber : appinventor.mit.edu, 2020)

Dari macam-macam *software* pembuat aplikasi di atas penulis memilih *app inventor* sebagai *software* pembuat aplikasi *remote* untuk *robot* pemotong rumput berbasis android, dikarenakan pada *software app inventor* fitur dan menu-menunya sudah ada di tampilan awal sehingga lebih mudah dimengerti bagi seorang pemula.