

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis, sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian mengenai robot pembersih lantai berbasis arduino. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Penelitian oleh Shoffin Nahwa Utama, Dihin Muriyatmoko, Feldi Hekmatyar (2020) yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Sederhana Pembersih Lantai Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino”**, penelitian ini membahas mengenai robot sederhana pembersih lantai yang berbasis mikrokontroler Arduino Uno dengan menggunakan 3 buah Motor dc, satu Motor dc sebagai mesin pembersih dan sepasang lainnya lagi digunakan sebagai penggerak roda robot. Lalu menggunakan L298N sebagai *driver* motor dc. Sensor ultrasonik digunakan sebagai pendeteksi halangan. Berdasarkan perancangan, pembuatan dan uji coba sistem secara keseluruhan disimpulkan bahwa robot ini dapat digunakan untuk membersihkan lantai dengan baik. Alat ini dapat bergerak bebas berbelok ke kanan 180 derajat begitupun ke kiri 180 derajat sehingga melakukan pergerakan layaknya spiral tanpa menggunakan lintasan tertentu. Acuan jarak yang di tentukan memudahkan robot untuk mengambil keputusan dan tidak membuat robot menabrak halangan yang ada didepannya. Kecepatan sebagai landasan untuk jalannya robot dan berbelok tentu berbeda terutama untuk robot otomatis, robot dengan kecepatan motor dc 160 rpm dan penambahan *delay* 1 detik direkomendasikan cocok untuk robot dengan medan 2.4 x 3 meter sedangkan untuk perputaran 180 derajat diperlukan kecepatan motor dc 198 rpm dengan *delay* 2 detik untuk melakukan rotasi sebesar 180 derajat. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, dan penggunaan *Motor Driver* L298N sebagai penggerak motor dc. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan motor dc sebagai

mesin pembersih, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan fan dc sebagai mesin pembersih.

Penelitian oleh Anshori Dinul haq, Yamato, Agustini Rodiah (2022) yang berjudul **“Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendalian *Smartphone* Android”**, penelitian ini membahas mengenai robot pembersih lantai berbasis arduino dengan pengendali *smartphone* android. Perancangan dari alat ini memiliki sistem kerja bahwa Arduino R3, dan L293D *driver* motor berperan sebagai pengontrolan dari keseluruhan sistem robot pembersih lantai. Terdapat 2 mode pada robot yaitu mode manual dan mode otomatis. Apabila robot dalam mode manual robot dapat di kontrol secara manual menggerakkan robot ke kiri, kanan, depan, mundur sedangkan pada mode otomatis robot akan jalan maju secara otomatis dan akan berhenti ketika terdapat halangan di depan robot. Servo dan sensor ultrasonik akan berfungsi apabila terdapat halangan didepan robot, robot akan mundur sedangkan servo akan berputan ke kiri dan ke kanan dengan begitu sensor ultrasonik dapat membaca jalur yang tidak terdapat halangan. Robot menerima input dari *bluetooth* dan L293D *driver* motor. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu setiap komponen yang bekerja pada robot pembersih lantai ini bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya, mengikuti program yang telah dibuat. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, dan penggunaan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan Motor Servo sebagai penggerak sensor ultrasonik dan menggunakan *Motor Driver* L293D sebagai pengontrol motor dc, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan *Motor Driver* L298N sebagai pengontrol motor dc.

Penelitian oleh Ahmad Fitriansyah , Gracia Nadya Esmeralda , Dedi Setiadi (2020) yang berjudul **“Alat Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno dan Android”**, penelitian ini membahas mengenai alat pembersih lantai berbasis arduino dan android. Arduino yang digunakan yaitu Arduino Uno R3 yang berfungsi menghubungkan *bluetooth* HC-05 dengan *smartphone* android, menghubungkan sensor debu dengan *vacuum cleaner*, menghubungkan *IC driver* motor L293D

dengan Motor DC, serta menghubungkan *powerbank* 5600 mAh sebagai *power supply* (catu daya). Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas alat apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Pengujian dilakukan secara menyeluruh baik terhadap *software* maupun hardware. Pengujian dari sistem arduino uno R3 untuk memastikan bahwa sistem arduino yang digunakan pada penelitian ini tidak rusak. Pengujian Modul Bluetooth HC-05 ini adalah untuk mendeteksi berapa jarak yang diperlukan untuk bisa mengendalikan alat pembersih lantai. Pengujian IC *Driver* Motor L293D dilakukan untuk mengetahui apakah alat pembersih lantai ini dapat berjalan atau tidak dengan menggunakan IC *Driver* Motor L293D dengan Motor DC. Pengujian sensor debu untuk mengetahui apakah sensor debu bisa berfungsi untuk mendeteksi debu atau tidak dengan menggunakan arduino uno R3. Pengujian vacuum cleaner ini adalah untuk mengetahui apakah vacuum cleaner ini bisa berfungsi untuk menghisap debu atau tidak dengan menggunakan arduino uno R3. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu Robot pembersih lantai berbasis arduino dan android ini mampu berfungsi dengan baik sesuai rancangan yang dibuat. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, dan penggunaan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan sensor debu dan menggunakan Motor Driver L293D sebagai pengontrol motor dc, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan Motor Driver L298N sebagai pengontrol motor dc dan tidak menggunakan sensor debu.

Penelitian oleh Ratnasari Nur Rohmah, Nindya Kaloka (2019) yang berjudul **“Pemanfaatan Smartphone Berbasis Android Sebagai Alat Pengontrol Pembersih Lantai”**, penelitian ini membahas mengenai perancangan alat pembersih lantai yang menggunakan Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, motor Dc, *motor driver* L298N, *bluetooth* HC-05, *smartphone* android, *buzzer*, LED, rangkaian *vacuum*, dan *power supply*. Berdasarkan hasil pengujian alat ini dapat bergerak sesuai dengan perintah yang diinputkan melalui aplikasi android yang berupa gerakan maju, mundur, belok kanan, belok kiri maupun berhenti. Pada pengujian transmisi konektivitas melalui *bluetooth*, alat ini dapat terhubung dengan

jarak maksimal 17 m dengan pemasangan sensor ultrasonik 12 cm dari *ground*. Sedangkan untuk kecepatan transfer data dapat terhubung dengan cepat tanpa *delay* pada jarak maksimal 12 m. Pada Pada pengujian sensor ultrasonik bekerja dengan baik ketika mendeteksi halangan dengan jarak minimum 15 cm, *buzzer* berperan sebagai indikator yang akan berbunyi jika ada halangan yang sangat dekat dengan alat ini. Rangkaian *vacuum* pada alat ini juga bekerja dengan baik yang dapat menghisap partikel-partikel kotoran dengan sempurna. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, penggunaan Motor Driver L298N sebagai penggerak motor dc dan penggunaan *Bluetooth* dan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan rangkaian *vacuum* sebagai penyedot debu dan menggunakan LED dan Buzzer sebagai indikator yang akan berbunyi jika terdapat halangan yang sangat dekat dengan robot, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan fan dc sebagai komponen penyedot debu dan tidak menggunakan LED serta Buzzer.

Penelitian oleh Milfiga Septa Yoski, Riki Mukhaiyar (2020) yang berjudul **“Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik”**, penelitian ini membahas mengenai prototipe robot pembersih lantai berbasis mikrokontroler dengan sensor ultrasonik yang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Arduino Nano sebagai pengendali. Robot ini menggunakan motor *driver* L298N dan baterai 7,4 VDC yang dimana berfungsi untuk menggerakkan motor DC, dan fan, serta *vaccum cleaner*. Pada rangkaian prototipe robot pembersih lantai terdapat DC –DC Stepdown yang dimana berfungsi menurunkan tegangan dari 7,4VDC menjadi 5VDC, dimana mikrokontroler bekerja pada tegangan 5VDC langsung terhubung ke RTC yang berfungsi untuk penjadwalan kerja dari robot tersebut, dan sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi adanya hambatan pada jalan yang dilalui oleh robot tersebut. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, dan penggunaan *Motor Driver* L298N sebagai penggerak motor dc. Perbedaannya

adalah pada penelitian terdahulu menggunakan arduino nano dan RTC, sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak.

Penelitian oleh Rhutuja Patil, Mohini Kulkarni, Sejal Mhadgut, Prashant Titar, D. G Khairna (2020) yang berjudul “*Smart Floor Cleaner using Mobile Application*”, penelitian ini membahas mengenai robot pembersih lantai yang menggunakan ESP8266 yang berfungsi sebagai unit pengendali utama yang menghubungkan periferal. *Periferal* terdiri dari *driver* motor L298N yang digunakan untuk menggerakkan sasis. Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi halangan yang menjadi dasar navigasi robot. Sensor Ultrasonik memeriksa setiap hambatan. Jika terdeteksi, robot berhenti atau mengubah arahnya. Jika tidak ada penghalang, robot bergerak maju dan mengosongkan ruang lantai. Mekanisme pembersihan utama terdiri dari penyedot debu yang saat robot bergerak membersihkan daerah terdekat di sekitarnya. Robot dinavigasi sampai seluruh ruang lantai yang dimaksud dibersihkan setelah aktivitas berhenti. Fitur masuk terdiri dari akses yang diaktifkan aplikasi di mana ponsel dapat langsung terhubung ke modul ESP8266 dan komponen yang terpasang memungkinkannya untuk dikontrol hanya dengan satu ketukan. Aplikasi yang digunakan adalah *Platform Iot Blynk*. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, penggunaan Android sebagai pengendali dan penggunaan Motor *Driver* L298N sebagai penggerak motor dc. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan ESP8266 yang berfungsi sebagai unit pengendali utama dan menggunakan *Platform Iot Blynk* sebagai aplikasi Android, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali dan menggunakan MITApp Inventor sebagai aplikasi Android.

Penelitian oleh Muhammad Adam Danial Zakaria, Siti Nursyakinah Maisarah Abdullah, Ardiny Hamidah Mohd Yusof, Mohamad Md Som (2022) yang berjudul “*Automated Vacuum Cleaner Robotic System*”, penelitian ini membahas mengenai robot penyedot debu otomatis yang menggunakan Arduino Nano, *Ultrasonic* sensor s, NodeMCU ESP8266, L298N *Motor Driver*, dan 5V DC *Relay 1 Channel*. Selain itu robot ini juga menggunakan Aplikasi *Mobile* Android yaitu Blynk IoT. Robot harus terhubung dengan *Wi-Fi* yang sama dengan ponsel yang

terhubung sehingga dapat mengontrol pergerakan robot tersebut. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, penggunaan Android sebagai pengendali dan penggunaan Motor *Driver* L298N sebagai penggerak motor dc. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan Arduino Nano dan ESP8266 yang berfungsi sebagai unit pengendali utama, menggunakan Modul *Relay*, dan menggunakan *Platform* Iot Blynk sebagai aplikasi Android, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali dan menggunakan MIT App Inventor sebagai aplikasi Android.

Penelitian oleh Nitesh Bhoyarkar, Ashwinkumar Watkar, Sachin Thak, Pratik Bobade, Vishal Tanale (2022) yang berjudul “***Automatic Floor Cleaning Machine***”, penelitian ini membahas mengenai mesin pembersih lantai otomatis yang menggunakan Arduino UNO sebagai pengendali utama, Motor *Driver* L293d, Motor DC, Sensor Ultrasonik, *Module Bluetooth* HC-06, dan pembersih *vacuum*. Mesin ini memfasilitasi mekanisme mengepel dan menyedot debu. Mesin ini juga dapat bekerja dalam mode manual dan otomatis. Dalam mode otomatis, mesin ini mengontrol semua operasi itu sendiri dan mengubah jalur jika ada rintangan yang terdeteksi dan bergerak mundur. Dalam mode manual keypad digunakan untuk melakukan tugas yang diharapkan dan untuk mengoperasikan mesin. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, dan penggunaan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan sensor debu dan menggunakan *Motor Driver* L293D sebagai pengontrol motor dc dan menggunakan modul *bluetooth* HC-06, sedangkan pada penelitian yang dilakukan menggunakan *Motor Driver* L298N sebagai pengontrol motor dc dan menggunakan modul *bluetooth* HC-05.

Penelitian oleh Devabalan Sinnapatchai, Ellysa Mu'izz Zaini, Syahira Salleh, Mohamad Md Som (2022) yang berjudul “***Cleaning Robot with Android Application Controller***”, penelitian ini membahas mengenai robot pembersih lantai dengan menggunakan *Bluetooth* HC-05, Arduino Uno, *Motor Driver* L298N,

pompa air, motor servo, dan *DC Gear Motor*. Bantuan perangkat *Bluetooth* seluler, robot ini dapat dioperasikan secara manual. Pembersihan lantai dikendalikan secara manual oleh *smartphone* sehingga robot dapat membersihkan area yang sulit dijangkau. Robot dioperasikan dalam mode ganda. Pada salah satu mode, robot dalam mode kering dapat menyapu sampah dan mengumpulkan debu sedangkan dalam mode basah, robot dapat menyembrotkan cairan pembersih ke lantai dan mengepel lantai. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan Motor *Driver* L298N sebagai penggerak motor dc dan penggunaan *Bluetooth* HC-05 dan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan pompa air dan menggunakan motor servo sebagai penggerak rol cat, sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak menggunakan pompa air dan motor servo.

Penelitian oleh Shreyash J. Sagaonkar, Aishwarya V. Patil, Shreyash R. Mulik, Sushrut H. Wagh, Swapnil H. Patil (2020) yang berjudul “***Design & Fabrication of Bluetooth Controlled Robotic Floor Cleaning Machine***”, penelitian ini membahas mengenai mesin pembersih lantai dengan unit pengisian dikembangkan dan dikendalikan dengan aplikasi *bluetooth*. Berbagai komponen yang digunakan pada mesin pembersih lantai ini adalah arduino uno sebagai sistem pengendali, motor DC, *bluetooth* HC-05, pompa air dan aplikasi seluler. Robot ini dioperasikan melalui aplikasi seluler sehingga memberikan gerakan yang mudah dan fleksibel selama bekerja. Pengontrol yang disediakan di ponsel mudah digunakan. Robot yang diberikan memiliki perintah yang memungkinkan putaran sikat pembersih bersamaan dengan penyemprotan air. Persamaan antara penelitian terdahulu ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler atau pengendali, penggunaan Motor *Driver* L298N sebagai penggerak motor dc dan penggunaan *Bluetooth* HC-05 dan Android sebagai pengendali robot. Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu menggunakan pompa air, sedangkan pada penelitian yang dilakukan tidak menggunakan pompa air.

2.2 Robot

Robot adalah mesin hasil rakitan karya manusia, tetapi bekerja tanpa mengenal lelah. Pada awalnya, robot diciptakan sebagai pembantu manusia, akan tetapi untuk jangka waktu ke depan robot akan mampu mengambil alih posisi manusia sepenuhnya dan bahkan menggantikan ras manusia dengan beragam jenis. Definisi lain robot adalah sebuah mesin yang berbentuk seperti manusia yang bisa bergerak dan berbicara. Pendapat ini didasari oleh kemunculan film-film robot seperti *Robocop*, *Transformer*, *Astro Boy*, *Wall-E* dan sebagainya. Sebenarnya definisi robot tergantung dari kategori robot. (Hasibuan & Asih, 2019).

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang oleh perusahaan Google dengan basis kernel Linux dan juga berbagai perangkat lunak seperti *open source* dan lainnya. Ponsel yang menggunakan Android dapat digunakan untuk perangkat dengan *layer* sentuh seperti pada *smartphone* dan juga komputer tablet. Android memiliki perbedaan dengan sistem operasi *windows 10* milik Microsoft yang mengharuskan perusahaan membayar royalti apabila ingin menggunakan sistem operasi tersebut. Sedangkan untuk sistem operasi seperti *iOS* milik perusahaan *Apple* hanya dapat digunakan pada perangkat *iphone* dan juga *ipad*. Pada dasarnya, Google sendiri mendapatkan keuntungan apabila ada perusahaan atau pengembang aplikasi mereka sendiri ke *google play store*. Tidak hanya itu, keuntungan tersebut juga bisa didapatkan dari iklan yang muncul ketika anda sedang menggunakan aplikasi atau game tertentu.

Android merupakan sistem operasi yang banyak digunakan karena ia dapat dengan mudah ditemukan dan fleksibel untuk dioperasikan. Tidak seperti sistem operasi *IOS* yang dirilis perusahaan *Apple* yang khusus untuk produk *iphone* dan juga *ipad*. *Apple* tidak merilis sistem *IOS* untuk perangkat lain diluar perangkat mereka sendiri. (Yulio dkk, 2021).

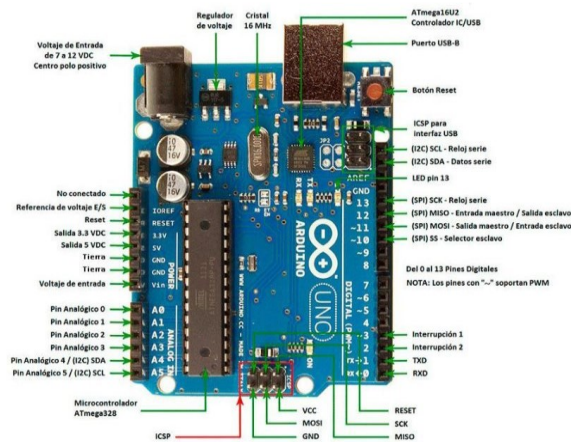
2.4 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram sebagai input dan output dengan bantuan alat sebagai hasilnya. Arduino pertama kali ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang

mencoba membuat sebuah proyek untuk membuat perangkat untuk mengendalikan dari proyek yang dibuat oleh mahasiswa pada waktu itu dengan harga yang lebih murah dari harga perangkat yang tersedia pada saat itu. (Fatmawati dkk, 2020).

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan perangkat lunaknya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino uno berfungsi sebagai pengontrol dari sebuah alat. (Yoski & Mukhaiyar, 2020)

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output digital* dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output PWM* dan 6 pin *input analog*, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalwrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Konsep dasar dari sensor ini yaitu memanfaatkan prinsip pemantulan gelombang suara ultrasonik (gelombang suara yang memiliki frekuensi tinggi yaitu pada kisaran 40 kHz) yang dapat diaplikasikan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai dengan sumber *oscillator*.

Sensor ini mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik selama 200 μ s kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor jarak PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan *timeout* minimal 2 μ s). gelombang ultrasonik ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. Mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksiakan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa *High* akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak ukur dengan objek.

Cara kerja sensor ini dimulai dari gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu yang dibangkitkan melewati alat yang disebut juga dengan nama *piezoelektrik* sebagai *transmitter*. Alat ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik yang berfrekuensi 40kHz (sesuai dengan *osilator* yang terpasang pada sensor). Biasanya alat ini akan memancarkan gelombang pada suatu target dan jika sudah mengenai permukaan target gelombang tersebut akan terpantulkan kembali. Pantulan gelombang tersebut akan diterima oleh *piezoelektrik (receiver)* dan kemudian sensor akan mengkalkulasi perbedaan antara waktu pengiriman dan waktu gelombang pantul yang diterima. (Muttaqin & Santoso, 2021).



Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 buah pin yang memiliki fungsi sebagai berikut:

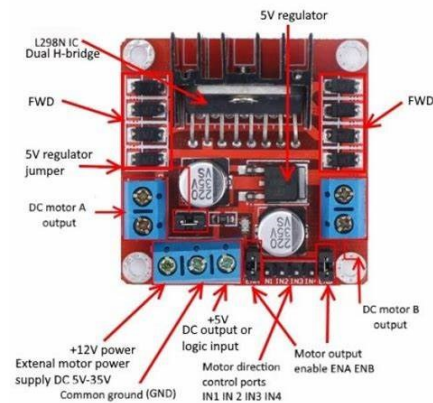
1. Pin VCC, merupakan pin yang berfungsi sebagai *input* 5 volt DC.
2. Pin Trig atau *trigger*, merupakan pin yang berfungsi sebagai pemicu untuk memancarkan gelombang ultrasonik.
3. Pin *Echo*, pin ini akan menghasilkan logika *low* apabila gelombang ultrasonik sudah diterima kembali, dan akan menghasilkan logika *high* apabila *receiver* belum menerima gelombang ultrasonik.
4. Pin GND dihubungkan ke *ground* pada mikrokontroler atau *power supply*.

2.6 *Module Driver Motor L298N*

Driver motor L298N merupakan modul *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298N merupakan sebuah IC tipe H-*bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, solenoid, motor DC dan motor *stepper*. Kelebihan akan modul *driver* motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol. (Muttaqin & Santoso, 2021).

IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-*bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, solenoid, motor DC dan motor *stepper*. Pada ICL298n terdiri dari transistor-transistor logic (TTL) dengan gerband nandyang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC maupun motor *stepper*. Adapun Spesifikasi modul motor *Driver* Motor L298N yaitu sebagai berikut :

- a. Menggunakan IC L298N (*DoubleH bridge Drive Chip*)
- b. Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- c. Tegangan operasional 5Vd
- d. Arus untuk masukan antara 0-36mA
- e. Arus maksimal untuk keluaran per output A maupun B yaitu 2A
- f. Daya maksimal yaitu 25W
- g. Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm
- h. Berat : 26g (Yulio dkk, 2021).



Gambar 2. 3 Modul *Driver* Motor L298N

2.7 *Module Bluetooth HC-05*

Module Bluetooth merupakan sarana komunikasi antar mikrokontroler dengan *device* lainnya yang memiliki teknologi *beluetooth* semisalnya *smartphone* dengan alat elektronik lainnya yang memiliki teknologi beluetooth. Fungsi *Bluetooth* yaitu memudahkan proses berbagi data baik video, audio, maupun berkas, sehingga menggantikan sarana perantara kabel dalam proses berbagi data. (Haq dkk, 2022).

Modul *bluetooth* HC-05 adalah modul komunikasi nirkabel via *bluetooth* yang beroperasi pada ferkuensi 2.4Ghz dengan pilihan dua mode konektivitas.

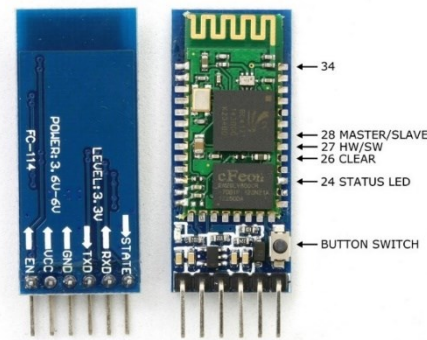
1. Mode 1 berperan sebagai *slsve* atau *receiver* data saja
2. Mode 2 berperan sebagai master atau dapat bertindak sebagai *transceiver*.

Pengaplikasian kompoenen ini sangat cocok pada proyek elektronika denga komunikasi nirkabel. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya antarmuka yang dipergunakan untuk mengakses modul ini yaitu serial TXD, RXD, VCC serta GND. Serta terdapat LED (*builtin*) sebagai indikator koneksi *bluetooth* terhadap perangkat lainnya seperti sesame modul, dengan *smartphone*, dan sebagainya.

Spesifikasi dari modul bluetooth ini yaitu sebagai berikut :

1. Frekuensi kerja 2.4 GHz
2. *Bluetooth protocol* tipe v2.0+EDR
3. Kecepatan data dapat mencapai 1Mbps pada mode sinkron

4. Kecepatan dapat mencapai 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron maksimum
5. Tegangan kerja pada rentang 3,3 –6 Volt DC
6. Konsumsi arus kerja yaitu 50 mA
7. Memiliki modulasi *Gaussian Frequency Shift Keying* (GFSK)
8. Sensitivitas -84dBm (0.1% BER)
9. Daya emisi 4 dBm
10. Suhu operasional *range*-20°C —+75°C. (Yulio dkk, 2021).



Gambar 2. 4 *Module Bluetooth HC-05*

2.8 Fan DC

Kipas angin memiliki suatu motor listrik. Motor listrik tersebut mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor listrik memiliki magnet U pada bagian yang diam (permanen). Ketika listrik mengalir pada lilitan kawat dalam kumparan besi, hal ini membuat kumparan besi menjadi sebuah magnet. Karena sifat magnet yang saling tolak-menolak pada kedua kutubnya gaya tolak-menolak magnet antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut membuat gaya berputar secara periodik pada kumparan besi tersebut. Baling-baling kipas angin dikaitkan ke poros kumparan tersebut. Penambahan tegangan listrik pada kumparan besi dan menjadi gaya kemagnetan ditunjukkan untuk memperbesar hembusan angin pada kipas angin. Kipas DC ini memakai tegangan sebesar 12 Volt. Ukuran dari kipas DC ini bermacam-macam dari yang berukuran 5 cm sampai 12 cm. (Ritonga & Munandar, 2022).



Gambar 2.5 *Fan DC*

2.9 *MIT App Inventor*

Aplikasi inventor adalah aplikasi web yang menggunakan sistem menyeret, dan menjatuhkan blok visual program yang memungkinkan untuk membuat dan mengembangkan aplikasi untuk android. Cukup dengan memahami alur logika sebuah program. (Haq dkk, 2022).

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat android. Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google dalam menciptakan App Inventor. (Wijaya & Juliadi, 2021).



Gambar 2.6 *MIT App Inventor*

2.10 Arduino IDE

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki *basic* bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. Arduino menggunakan *Software Processing* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software* Arduino ini dapat di-install di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam *memory microcontroller*. (Wijaya & Juliadi, 2021).

IDE arduino adalah software yang canggih, ditulis dengan menggunakan bahasa java. IDE arduino terdiri atas :

1. Editor program

Sebuah windows memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

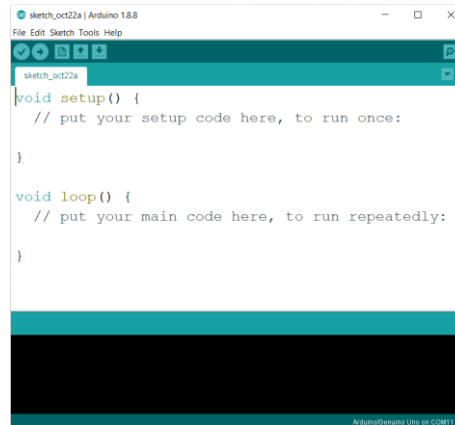
2. Compiler

Sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner.

3. Uploader

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan Arduino.

Apikasi Arduino IDE berfungsi untuk menyusun kode program (sketch). Selanjutnya sketch tersebut di upload ke unit arduino melalui kabel USB. Beberapa software ditulis menggunakan bahasa pemrograman java termasuk IDE-nya, sehingga tidak perlu di-install seperti software pada umumnya tetapi dapat langsung dijalankan selama PC telah ter-install Java runtime. Berikut ini merupakan gambar tampilan software compiler arduino ide yang dapat dilihat pada gambar 2.10 (Mardianto, 2022).



Gambar 2. 7 Software Arduino IDE

Berikut ini fitur-fitur beserta fungsinya yang terdapat pada software Arduino Ide yaitu sebagai berikut :

1. Verify

Verify digunakan untuk meng-compile atau meng-verify sketch coding apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat coding yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu error. Atau dengan kata lain verify digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.

2. Upload

Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam board yang ditentukan.

3. New

New digunakan unuk membuka objek baru atau membuka halaman sketch yang baru.

4. Open

Open digunakan untuk membuka projek yang pernah dibuat, dengan catatan projek tersebut telah disimpan.

5. Save

Save ditunjukkan untuk menyimpan sketch atau program yang sudah dibuat.

6. Serial Monitor

Serial Monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah sketch tersebut di-upload kedalam board yang diperlukan, kemudian nantinya akan dijalankan, dan bisa dilihat pada serial monitor.

2.11 Bahasa Pemrograman C

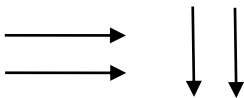
Bahasa pemrograman C adalah bahasa pemrograman komputer bertujuan umum yang dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk Sistem Operasi *Unix* di *Bell Telephone Laboratories*. Dengan desain, fitur C dengan jelas mencerminkan kemampuan CPU yang ditargetkan.

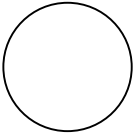
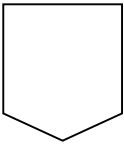
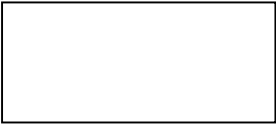
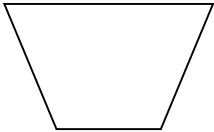
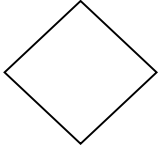
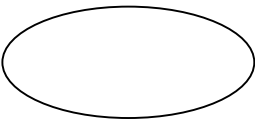
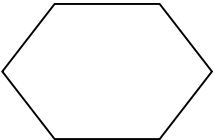

Bahasa Pemrograman C adalah sebuah bahasa pemrograman komputer yang bisa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi seperti *Windows* dan *Linux*, hingga *compiler* untuk bahasa pemrograman, dimana C banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya adalah PHP. Dengan bahasa C inilah sistem operasi *UNIX* ditulis ulang. Pada gilirannya, *UNIX* menjadi dasar dari banyak sistem operasi *modern* saat ini, termasuk *Linux*, *Mac OS (IOS)*, hingga sistem operasi Android (Zuraidah., dkk, 2021).

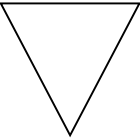
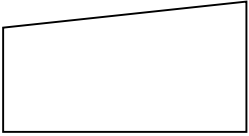
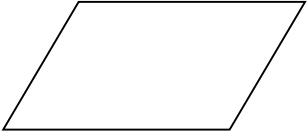
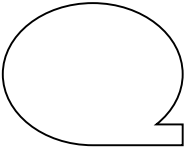



2.12 Flowchart

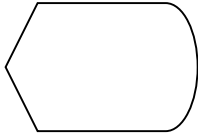
Pengertian *Flowchart* (Diagram Alir) atau di sebut *Flowchart* merupakan bagan (*Chart*) yang mengarahkan alir (*flow*) di dalam prosedur atau program sistem secara logika. *Flowchart* adalah cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol-simbol tertentu yang mudah dipahami, mudah digunakan dan standar. Tujuan penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai dan rapi dengan menggunakan simbol-simbol yang standar yang dapat di mengerti oleh programmer. Tahapan penyelesaian masalah yang disajikan harus tepat, sederhana, dan jelas (Syamsiah, 2019).

Tabel 2. 1 Simbol – Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> (Simbol penghubung antar prosedur/proses)

NO	SIMBOL	KETERANGAN
2		Simbol <i>connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)
3		Simbol <i>off-line connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)
4		Simbol <i>process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)
5		Simbol <i>manual operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)
6		Simbol <i>decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)
7		Simbol <i>terminal</i> (Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)
8		Simbol <i>predefined process</i> (Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i>)
9		Simbol <i>keying operation</i> (Simbol operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>)

NO	SIMBOL	KETERANGAN
10		Simbol <i>off-line storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan)
11		Simbol <i>manual input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara <i>manual on-line keyboard</i>)
12		Simbol <i>input-output</i> (Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya)
13		Simbol <i>magnetic-tape unit</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetik atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik)
14		Simbol <i>disk and on-line storage</i> (Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke disk)
15		Simbol <i>document</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas)
16		Simbol <i>punched card</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu)

NO	SIMBOL	KETERANGAN
17		Simbol <i>display</i> (Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i> , printer, dan sebagainya)