

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dibawah ini adalah penelitian yang relevan dengan penelitian penulis ialah:

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

| No. Literatur | Penulis | Tahun | Judul |
|---------------|--|-------|--|
| Literatur 1 | Eko Didik Widiyanto, Mahfudhotul Khasanah, Agung Budi Prasetijo, dan Risma Septiana | 2018 | Sistem Otomatisasi Pembersihan Kotoran dan Pengaturan Suhu Kandang 133-138 Kelinci Berbasis Arduino Mega2560 |
| Literatur 2 | Dedi Hermanto, Dodon Yendri | 2022 | Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis Pada Kandang Kelinci Berbasis Iot (Internet Of Things) |
| Literatur 3 | Abror Nabhansyah | 2020 | Rancang Bangun Alat Pengumpulan Kotoran Kelinci dan Pengolahan Menjadi Pupuk Kompos |
| Literatur 4 | Murwani Farda Rianti, Wildian | 2020 | Rancang Bangun Alat Pembersih Kotoran kelinci Berbasis Modul Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor Load cell |
| Literatur 5 | Jikti Khairina, Muhammad Nasir, Atthariq | 2020 | Sistem monitoring Pembersihan Kotoran Dan Pengaturan Suhu Kandang Kelinci Berbasis Raspberry Pi |

2.1.1 Literatur 1

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Widianto et al., 2018) melakukan penelitian “Sistem Otomatisasi Pembersihan Kotoran dan Pengaturan Suhu Kandang 133-138 Kelinci Berbasis Arduino Mega2560”. sistem otomatisasi pembersihan kotoran dan pengaturan suhu kandang kelinci menggunakan papan Arduino Mega 2560 dan diimplementasikan dalam bentuk purwarupa. Sistem mampu melakukan pemantauan dan pengaturan suhu kandang sebesar 26-36°C dengan menggunakan sensor suhu DHT11, pemanas, dan pendingin. Sistem akan melakukan pembersihan kotoran kandang dengan mengontrol gerak motor servo setelah memproses masukan dari sensor berat load cell dengan kemampuan 5 kg. Pembersihan kotoran dilakukan jika berat kotoran di atas batas nilai 1000 gram.

2.1.2 Literatur 2

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Tubagus Ilham Nurhuda, Yamato, 2021) melakukan penelitian sistem pembersih kotoran kandang kelinci otomatis yang dibangun adalah sebuah perangkat yang berbasis arduino sebagai mikrokontroler untuk mendeteksi kotoran kelinci dan menyapu saat kotoran kelinci sudah banyak. Alat yang digunakan sendiri yaitu sensor loadcell untuk membaca dan mengetahui berat dari kotoran. Motor servo yang digunakan untuk menyapu kotoran saat berat telah sesuai dengan inputan dari sensor loadcell. Namun sistem ini belum bisa mendeteksi kadar gas amonia yang dapat mengganggu kesehatan kelinci, peternak dan lingkungan sekitaran kandang. Jadi dari penelitian tersebut, penulis berinisiatif melakukan pengembangan

menciptakan sistem pembersih kotoran otomatis pada kandang kelinci berbasis IoT (Internet of Things), dengan memanfaatkan sensor loadcell untuk mendeteksi berat dari penampung atau alas bawah kotoran kelinci. Belt conveyor sebagai media yang akan mengangkut kotoran kelinci. Sensor MQ-135 sebagai pendeteksi konsentrasi gas amonia serta IoT sebagai notifikasi dan sebagai kontrol sistem melalui smartphone.

2.1.3 Literatur 3

Pada penelitian ini yang dilakukan oleh (Abror 2021.) penelitian membuat alat yang mampu mengumpulkan kotoran kelinci dan pengolahannya menjadi kompos. Alat ini menggunakan blynk sebagai pengatur on dan off untuk konveyor dan mixer sekaligus sebagai monitoring dari pupuk kompos. Alat ini juga memerlukan sensor ultrasonik dan led sebagai tanda saat pengumpulan kotoran kelinci sudah penuh, dan sensor kelembaban tanah sebagai penanda bahwa pupuk kompos telah siap digunakan. Pada penelitian ini menggunakan NodeMCu sebagai pusat pengontrol utama dalam sistem yang mampu terhubung ke internet dan motor dc sebagai penggerak konveyor kotoran kelinci.

2.1.4 Literatur 4

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Rianti & Wildian, 2022) penelitian ini telah merancang suatu prototipe kandang yang dilengkapi alat pembersih kotoran dan pemberi pakan kucing secara otomatis. Kotoran kucing dibersihkan menggunakan penyapu yang digerakkan oleh motor servo setelah mencapai berat tertentu yang dideteksi menggunakan sensor load cell. Pakan kucing diberikan melalui saluran yang akan terbuka dan tertutup secara otomatis yang digerakkan oleh motor servo. Sensor inframerah akan mendeteksi ada-

tidaknya pakan. Rentang jarak pengindraan sensor infrared terhadap adanya penghalang pada penelitian ini adalah antara 3 cm hingga 43 cm. Load cell yang digunakan memiliki batas kemampuan penginderaan hingga 5 kg dengan keakuratan hingga 99,73%. Sistem secara keseluruhan dikendalikan berdasarkan program yang ditanamkan di mikrokontroler ATmega328P pada modul Arduino Uno R3..

2.1.5 Literatur 5

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Teknologi et al., 2020) melakukan penelitian tentang “Sistem monitoring Pembersihan Kotoran Dan Pengaturan Suhu Kandang Kelinci Berbasis Raspberry Pi” Sistem yang diterapkan menggunakan metode perangkingan SAW (Simple Additive Weight) atau biasa disebut dengan metode terbobot ini dengan menggunakan tiga parameter diantaranya: suhu; kelembaban; cahaya. Namun data harus melalui perhitungan yang menghasilkan satu nilai dari masing-masing lokasi yang kemudian di normalisasikan sehingga mendapatkan keputusan dengan penjumlahan antara perkalian normalisasi dengan bobot. Implementasi Metode SAW (Simple Additive Weighting) Sebagai Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Habitat Kelinci Berbasis Iot (Internet Of Things) telah berhasil diterapkan. Sehingga dapat melakukan perangkingan lokasi habitat kelinci berdasarkan parameter suhu, kelembaban, cahaya. Namun meskipun sistem ini dibangun berbasis IoT namun belum bisa diakses secara publik atau masih berbasis localhost dan sistem ini belum mampu memberikan notifikasi jika kotoran sudah hampir penuh.

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya ialah penelitian penulis menggunakan telegram dan terdapat Node MCU sebagai mikrokontroler yang dapat menghubungkan ke internet, penulis menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi kotoran habis atau tidaknya, penulis juga menggunakan water pum sebagai alat penyiram kotoran kelinci serta motor servo yang digunakan untuk menjalankan konvayer kotoran. Penelitian penulis dapat terhubung ke telegram sedangkan penelitian terdahulu belum terhubung ke telegram dan belum mampu memberikan notifikasi jika kotoran hampir penuh.

2.2 Kelinci

Kelinci adalah hewan mamalia dari famili Leporidae, dan keberadaannya tersebar di berbagai penjuru bumi. Hewan yang satu ini termasuk dalam kategori [hewan peliharaan](#) manusia yang populer. Pada perkembangannya di tahun 1912, kelinci diklarifikasikan dalam ordo Lagomorpha. Ordo ini dibedakan menjadi dua famili, yaitu Ochtonidae (jenis pika yang pandai bersiul) dan Leporidae (termasuk di dalamnya kelinci dan terwelu). Kata [kelinci](#) sendiri berasal dari bahasa Belanda, yaitu konijnte yang berarti “anak kelinci”. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia mulai mengenali kelinci saat masa kolonial (Busono & Dini, 2018: 3). Kelinci memiliki lebih dari 30 macam ras dengan bentuk dan warna yang berbeda-beda. Dari semua ras yang ada, [ciri-ciri kelinci](#) yang sehat secara fisik tentu memiliki kemiripan secara umum.

2.3 Internet Of Things (IOT)

Internet of things (IoT) merupakan perangkat elektronik yang mampu berinteraksi dengan pengguna untuk tujuan memantau atau mengendalikan pada perangkat tersebut melalui jaringan internet. Hal ini dapat diwujudkan dengan layanan kompleks melalui koneksi antara objek fisik dan virtual berdasarkan teknologi informasi terkini dan perkembangan teknologi komunikasi (Surahman et al., 2021). Dengan Internet of Things (IoT) dapat membuat lingkungan internet yang dilengkapi dengan fasilitas untuk memudahkan masyarakat dalam mengakses teknologi cerdas yang terintegrasi dengan otomatisasi yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja (Megawati, 2021).

2.4 Telegram

Telegram merupakan sebuah aplikasi pesan berbasis *cloud* yang berfokus pada kecepatan dan keamanan. Telegram dapat digunakan pada semua perangkat di waktu yang bersamaan, semua pesan disinkronkan dengan baik pada sejumlah *smartphone, tablet* dan komputer. Pengguna telegram dapat mengirim pesan, foto, video dan berkas jenis apapun hingga 1,5 *gigabyte*, serta dapat membuat grup hingga 100.000 orang dan dapat membuat saluran untuk disiarkan ke pengguna yang tidak terbatas. Menurut (Wartono & Sururi, 2018) telegram memiliki API (*application programming interface*) yang terbuka dan gratis, telegram memiliki dua API yang pertama yaitu klien IM telegram yang berarti semua orang dapat menjadi pengembang klien IM yang diinginkan. API jenis kedua memungkinkan untuk siapa saja membuat bot yang akan membalas semua penggunaannya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh bot tersebut. Bot API

antar muka berbasis HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) yang dibuat untuk pengembangan membuat Bot untuk telegram. Bit *telegram* adalah sebuah akun khusus yang tidak memerlukan nomor telepon. Akun ini berfungsi sebagai *interface* untuk menjalankan *code* yang sudah dibangun, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk merancang sebuah Bot di *telegram messenger* diantaranya yaitu *sendmessage*, *sendphoto*, *senddocument*, *sendvidio*, *sendlocation*, *edit message text*. Menurut (Agung et al., 2020) ada beberapa fungsi perintah pada aplikasi telegram yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Fungsi perintah pada aplikasi telegram

| Perintah | Fungsi |
|--------------------|--|
| /newbot | Membuat <i>bot</i> baru |
| /mybots | Mengubah <i>bot</i> yang telah dibuat |
| /setname | Mengubah nama <i>bot</i> |
| /setdescription | Mengubah informasi <i>bot</i> |
| /setuserpic | Mengubah foto profil <i>bot</i> |
| /deletebot | Mengkustom perintah-perintah diatas |
| /deletebot | Menghapus <i>bot</i> yang telah dibuat |
| /token | Menciptakan <i>token</i> otorisasi API |
| /revoke | Mencabut izin <i>token</i> otorisasi |
| /setinline | Mengganti mode <i>inline</i> |
| /setinlinegeo | Mengubah pesan ketika ada permintaan data lokasi |
| /setinlinefeedback | Mengubah pengaturan balasan <i>inline</i> |
| /setjoingroup | Mengklarifikasi beberapa <i>bot</i> kedalam 1 grup |

| | |
|-------------|----------------------------------|
| /setprivacy | Mengubah mode privasi dalam grup |
|-------------|----------------------------------|

1.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya (Syawil, 2018). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronik digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara

khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Syahwil, 2021). Menurut Edi Rakhman, Faisal Candrasyah, Fajar D. Sutera, 2021, Mikrokontroler merupakan General Purpose (and) Output yang memungkinkan Raspberry Pi bisa berinteraksi dengan dunia luar. Berbentuk chip layaknya header yang kita kenal di dunia hardware.

2.6 Monitoring

Menurut (Ramita et al., 2020) monitoring adalah sebuah proses pengumpulan dan analisis informasi (berdasarkan indikator yang ditetapkan) secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program selanjutnya. Menurut peraturan pemerintah nomor 39 tahun 2006 disebutkan bahwa monitoring merupakan suatu kegiatan mengamati secara seksama suatu keadaan atau kondisi, termasuk juga perilaku atau kegiatan tertentu dengan tujuan agar semua data masukan atau informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut dapat menjadi landasan dalam mengambil keputusan tindakan selanjutnya yang diperlukan. Tindakan tersebut diperlukan seandainya hasil pengamatan menunjukkan adanya hal atau kondisi yang tidak sesuai dengan yang telah direncanakan.

2.7 Fritzing

Fritzing merupakan salah satu software yang cukup bagus untuk belajar elektronika. *Software Fritzing* ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh para penghobi elektronika. *Software Fritzing* dapat dioperasikan pada sistem Windows maupun Linux. Pada penelitian ini *fritzing* digunakan untuk mendesain skematik alat Ahmad, Nugroho, Irawan (2018).

2.8 NodeMCU

2.8 Sejarah NodeMCU

Sejarah dari *NodeMCU* berdekatan dengan rilis ESP8266 yaitu pada tanggal 30 Desember 2013, **Espressif Systems** selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama *nodemcu-firmware* ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266, yang diberi nama *devkit v.0.9*. Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client MQTT* dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-commit ke project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika devsaurus memporting *u8glib* ke project NodeMCU yang memungkinkan *NodeMCU* bisa *mendrive display* LCD, OLED, hingga VGA. Demikianlah, project *NodeMCU* terus berkembang hingga kini berkat komunitas *open source* dibalikinya, pada musim panas 2016 *NodeMCU* sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan *developer*. Karena jantung dari *NodeMCU* adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki *NodeMCU* akan kurang lebih sama ESP-12.

2.9 Arduino IDE

Menurut (Junaidi & Prabowo, 2018) arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan program yang dipergunakan untuk membuat suatu program pada NodeMCU ESP8266. Aplikasi arduino IDE berfungsi untuk membuka, membuat dan mengedit program yang akan dimasukkan kedalam board

arduino selain itu aplikasi arduino IDE dirancang untuk memudahkan penggunaannya dalam membuat berbagai aplikasi. Arduino IDE memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap sehingga dapat memudahkan untuk mempelajarinya terutama pemula, sketch arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++. Pada software arduino IDE memiliki semacam message box berwarna hitam yang dapat menampilkan status pesan error, compile, dan upload program. Program yang ditulis menggunakan software arduino IDE disebut sketch. Program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan arduino (Putri et al., 2019). IDE arduino terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah window yang digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*

Berfungsi untuk kompilasi *sketch* tanpa unggah ke board bisa dipakai untuk pengecekan kesalahan *sintaks sketch*. Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Untuk mengunggah hasil kompilasi *sketch* ke board target. Pesan eror akan terlihat pada layar log.

4. **New Sketch**

Membuka window dan membuat *sketch* baru.

5. **Open Sketch**

Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan pada folder yang kita inginkan .

6. **Save Sketch**

Menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengcompile.

7. **Serial Monitor**

Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

8. **Keterangan Aplikasi**

Pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal **Compiling** dan **Done Uploading** ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke board Arduino.

9. **Console log**

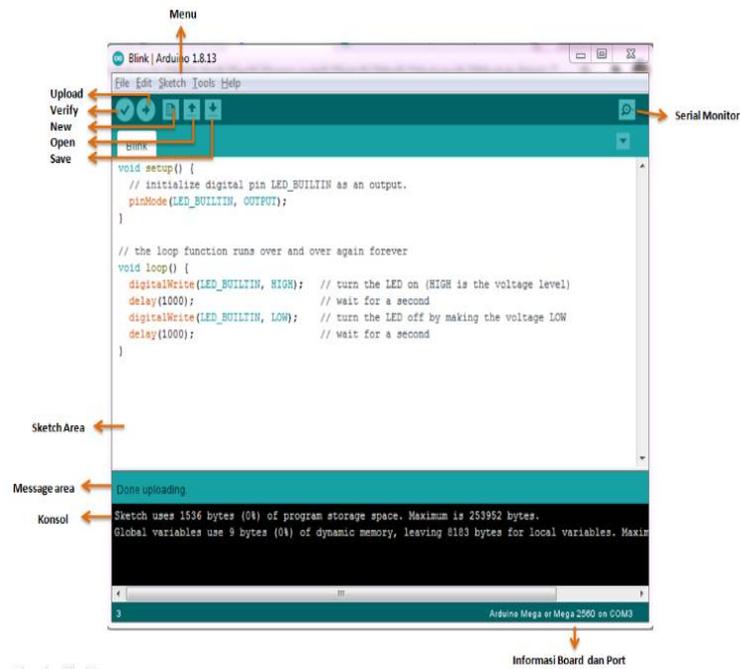
Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

10. **Baris Sketch**

Bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.

11. **Informasi Board dan Port**

Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board arduino.



Gambar 2.2 Arduino IDE
Sumber : (Putri et al., 2019)

2.10 Kabel Jumper

Salah satu komponen yang cukup penting dalam membuat rangkaian ini adalah kabel *jumper* Arduino (Nusyirwan, 2019). Kabel *jumper* adalah kabel yang merupakan fungsi untuk menghubungkan sebuah komponen seperti breadboard dan Arduino tanpa memerlukan sebuah solder. Berikut ini merupakan jenis Kabel jumper yaitu :

1) *Male to male*

Kabel jumper *male to male* untuk di gunakan sebagai koneksi pada ujung kedua kabel.

2) *Female to female*

Kabel *female to female* sebagai koneksi pada kedua ujung kabel tersebut.

3) *Male to female*

Kabel jumper *male to female* digunakan sebagai dikoneksi salah satu ujung kabel *male* dan untuk *female* sebagai koneksi. Dibawah ini contoh kabel jumper yang digunakan.



Gambar 2.3 Kabel Jumper
Sumber : (Nusyirwan, 2019)

2.11 Dinamo

Generator atau juga dikenal dengan dinamo adalah sebuah alat yang dapat menghasilkan arus dengan mengubah energi mekanis menjadi energi listrik. Konsep kerjanya menggunakan prinsip elektromagnetik yaitu dengan memutar kumparan di dalam medan magnet atau memutar magnet di dalam kumparan untuk membangkitkan gaya gerak listrik (GGL) induksi.



Gambar 2.4 Dinamo

Sumber : (Pattiapon et al., 2019)

2.12 Motor servo

Menurut (Mucthar et al., 2021) motor servo merupakan komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem feedback untuk memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol. motor servo pada dasarnya sering digunakan sebagai akuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Pada motor DC hanya dapat mengendalikan kecepatannya serta arah putaran sedangkan pada motor servo penemabahan untuk besaran parameter dapat dikendalikan berdasarkan derajat/sudut. Motor servo mamapu bekerja dua arah (CCW dan CW) yang dimana sudut dan arah pergerakan dari motor servo dapat dikendalikan dengan memberikan pengaturan dutty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Kecepatan pada motor servo diatur oleh besarnya frekuensi yang dikirimkan dari program melalui kabel data pada motor servo. Motor servo memiliki dua jenis yaitu:

1. Motor Servo Standar 180o

Motor servo standar hanya mamapu bergerak dua arah (CW dan CWW) dengan defleksi total sudut dari kanan, tengah, kiri adalah 180o yang dimana defleksi masing-masing sudut mencapai 90o.

2. Motor Servo Continuous

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CWW) tanpa adanya batasan defleksi sudut putar atau dapat berputar secara kontinyu. Latifa,Saputro (2018).



Gambar 2.5 *Dfplayer Mini*
Sumber : (webstudi, 2020)

2.13 *Fritzing*

Fritzing merupakan salah satu *software* yang cukup bagus untuk belajar elektronika. *Software Fritzing* ini merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan oleh para penghobi elektronika. *Software Fritzing* dapat dioperasikan pada sistem Windows maupun Linux. Pada penelitian ini *fritzing* digunakan untuk mendesain skematik alat (Ahmad et al., 2015).

2.14 Water Pump Mini

Water pump adalah jenis pompa yang menggunakan motor DC dan tegangan searah sebagai sumber tegangannya. Motor akan berputar satu arah apabila tegangan yang diberikan pada kedua terminal berbeda dan apabila pola tegangan yang Mini Submersible Water pump adalah motor pompa air celup yang berukuran kecil. Pompa air mini ini biasa digunakan untuk akuarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi yang berbasis mikrokontroler. Mini Submersible Water pump menggunakan motor DC Brushless dan bekerja dengan tegangan DC 12V 240L/H, kelebihan mini water pump ini adalah tidak berisik dalam penggunaannya dan aman ketika bekerja di dalam air.



Gambar 2.6 Water Pump
Sumber : (<http://en.szenht.com/>)

2.15 Blender

Merupakan sebuah perangkat lunak grafika 3D yang digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan permainan video. Umumnya Blender dikenal luas oleh masyarakat sebagai paket pembuatan 3D gratis dengan sumber terbuka. Blender sangat cocok untuk individu atau studio kecil yang ingin mendapatkan keuntungan dari pipeline terpadu dan proses pengembangan yang responsif. Software ini juga dapat digunakan pada

beberapa sistem operasi, misalnya Windows, macOS, dan Linux. Memang pada kenyataannya banyak software animasi 3D yang dapat digunakan.

2.16 Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimen yang artinya metode ini membutuhkan penelitian atau implementasi secara langsung kemitra atau tempat penelitian dimana penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap atau bagian yang pertama yaitu studi literatur, perancangan dan pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras, pengujian, pengambilan data dan analisis hasil. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari artikel jurnal, buku serta wawancara langsung ke tempat penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Dengan menggunakan metode eksperimen penulis membuat sistem atau alat yang mampu memonitoring bak penampung kotoran melalui telegram. Pada gambar 2.7 dibawah ini adalah gambar dari metode eksperimen yang penulis gunakan.



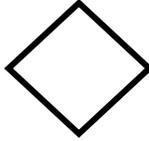
Gambar 2.7 Metode Penelitian

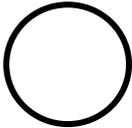
2.17 Flowchart

Setelah penulis membuat blok diagram maka tahap selanjutnya adalah membuat *flowchart*. *Flowchart* tersebut memiliki fungsi sebagai penentu atau acuan untuk penulis melakukan urutan *step by step* dari proses yang akan dikerjakan oleh aplikasi dan mikrokontroler yang akan dibuat nantinya. *Flowchart* sangat berpengaruh terhadap layak atau tidak layak sistem tersebut dijalankan. Tahapan

ini merupakan pondasi awal untuk sebelum terbentuknya suatu sistem atau alat. Jika pada pengerjaan atau pembuatan *flowchart* sudah tidak baik, maka bisa dipastikan bahwasannya sistem atau alat yang akan dibuat tidak baik atau sempurna. Maka sangatlah penting bagi kita untuk mengikuti prosedur dasarnya.

Tabel 2.3 Simbol *Flowchart*

| NAMA | SIMBOL | KETERANGAN |
|--------------------|---|---|
| Terminal |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses awal atau akhir suatu proses |
| Proses |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses suatu sistem |
| Proses |  | Simbol proses yang dilakukan secara manual |
| Proses |  | Simbol yang digunakan oleh manusia dan komputer seperti memasukan data ke komputer |
| Decision |  | Simbol pengambilan keputusan bagaimana alur dalam flowchart berjalan selanjutnya berdasarkan pernyataan |
| Stored data |  | Simbol informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum. |
| Databased |  | Untuk basis data atau databases |
| Predefined Process |  | Untuk proses yang telah kita jelaskan lebih rinci di dalam flowchart tersendiri |

| | | |
|---------|---|----------------------------|
| Koneksi |  | Pengganti garis penghubung |
|---------|---|----------------------------|

2.18 Pengujian Motor Servo AC

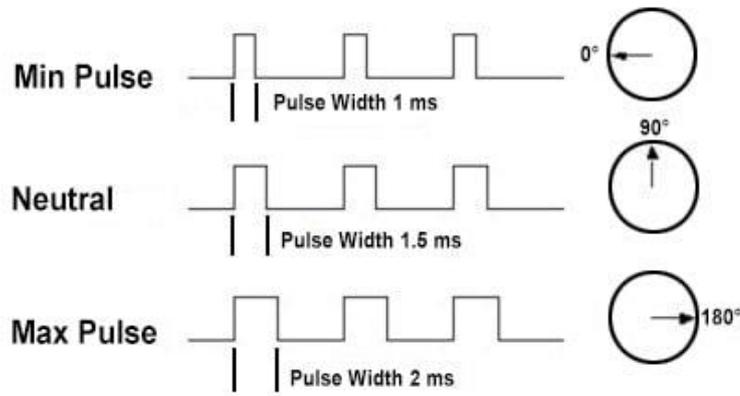
Menurut (Latifa & Saputro, 2018) Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem *closed loop*. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanent.

Pada umumnya, motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

- a. Moto
- b. Sistem kontrol
- c. Potensiometer atau encoder

Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya secara bersamaan. Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada motor servo sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. Namun, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka motor servo akan diubah posisinya sampai benar. Pada penelitian ini penulis menggunakan motor servo berjenis AC. Yang biasa digunakan untuk alata jenis pengujian skala kecil. rinsip Kerja Motor Servo Pada dasarnya, motor servo dapat berfungsi berdasarkan lebar sinyal modulasi (*Pulse Wide Modulation* – PWM) yang menggunakan sistem kontrol. Lebar sinyal yang diberikan ini akan menentukan

posisi sudut putaran pada poros motor servo. Supaya lebih memahaminya, mari kita lihat gambar dibawah ini:



Gambar 2.8 Tampilan motor servo AC
Sumber : www.jameco.com

Pada gambar diatas, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms akan segera memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Selain itu sistem kontrol akan mendeteksinya. Jika sinyal lebar kurang dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah 0° atau kekiri (berlawanan arah jarum jam). Sedangkan jika sinyal lebih lama dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah posisi 180° atau kekanan (searah dengan jarum jam). Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak dan bertahan sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan. Jika ada *input* eksternal yang ingin memutar atau mengubah posisinya, maka sistem *closed loop* akan langsung bekerja dengan menahannya. Namun, posisi motor servo tidak mampu bertahan selamanya. Sinyal PWM harus diulang setiap 20ms agar posisi poros motor servo dapat selalu menahannya. Dengan memanfaatkan sistem *closed loop*, maka poros motor servo akan tetap diposisi idealnya secara otomatis.

2.19 Real Time Clock / RTC

RTC adalah sebuah modul/ kit yang berfungsi untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara *realtime* berbasis DS1307 dengan menggunakan backup *supply* berupa *battery* (Suryadi, 2017). Modul ini dibuat dengan menggunakan PCB berbahan fiber dan juga menggunakan lapisan mask solder untuk menjaga agar PCB tidak korosi. Selain itu Modul ini sebagian besar menggunakan komponen SMD, sehingga modul terlihat minimalis dan menarik. Berikut adalah beberapa fitur dari DS1307 :

- a. Real-Time Clock (RTC) Counts Seconds, Minutes, Hours, Date of the Month, Month, Day of the week, and Year with Leap-Year Compensation Valid Up to 2100
- b. 56-Byte, Battery-Backed, General-Purpose RAM with Unlimited Writes
- c. I2C Serial Interface
- d. Programmable Square-Wave Output Signal
- e. Automatic Power-Fail Detect and Switch Circuitry
- f. Consumes Less than 500nA in Battery-Backup Mode with Oscillator Running

Pada modul ini terdapat 5 pin utama, yaitu sebagai berikut :

1. SCL : Serial Clock Input untuk komunikasi data I2C
2. SDA : Serial Data Input/ Output untuk komunikasi data I2C
3. SQW : Pin output untuk salahsatu dari 4 buah frekuensi gelombang kotak (1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz) < jika di-enable)
4. VCC : Input supply 5V
5. GND : Input supply Ground

Dibawah ini adalah contoh *sensor RTC* yang akan digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2.9 *RTC*

Sumber : (Anon., 2017)

2.20 Sensor Ultrasonic

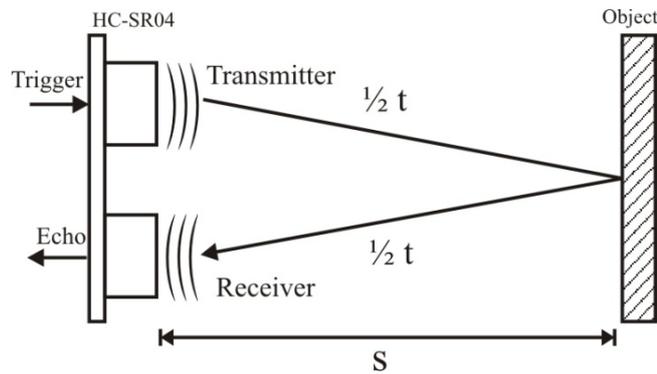
Sensor ultrasonic adalah suatu gelombang yang sangat umum untuk mendeteksi keberadaan suatu benda atau objek yang mampu mendeteksi dengan jarak jauh dari benda tersebut . Sensor ini mampu mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik. Dibawah ini adalah contoh *sensor ultrasonic* yang akan digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2.10 *Sensor Ultrasonic*

Sumber : (Abdurrahman Rasyid, S.Pd., 2019)

HC-SR04 memiliki dua komponen utama sebagai penyusunannya yaitu transmilter dan *receiver*. Fungsi dari ultrasonik transmilter adalah memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian ultrasonik *receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik.



Gambar 2.11 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04
Sumber: (Penelitian, 2009)

gambar diatas menjelaskan prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu ketika pulsa trigger diberikan pada sensor, transmitter akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, dan pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transaksi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah receiver menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun, jika waktu pengukuran adalah t dan kecepatan suara adalah 340 m/s , maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Penelitian, 2020).