

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Studi Literatur**

Penelitian tentang Rancang Bangun Pembersih Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things (IoT), beberapa peneliti sebelumnya telah mengkaji topik ini sebelumnya. Beberapa ringkasan studi literatur digunakan untuk memahami sejauh mana penelitian-penelitian tersebut telah dilakukan.

1. Rancang Bangun Prototipe Smart Cage Untuk Ayam Pedaging Berbasis Iot Via Android (Mahaputra 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem rangkaian mikrokontroler yang dapat membantu peternak ayam pedaging dengan membuat sistem pengairan pakan, penyiraman dan pupuk kandang secara otomatis menggunakan aplikasi Android. Penelitian ini didukung dengan membandingkan ayam yang menggunakan sistem Kandang Pintar dengan kandang konvensional maupun yang tidak menggunakan sistem Kandang Pintar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandang dengan sistem Smart Cage memiliki performa yang lebih baik karena pakan dan minum dapat terisi dengan optimal serta suhu dan kelembaban juga dapat terjaga sehingga ayam lebih sehat.
2. Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things (Saputra dan Siswanto 2020). Hasil dari penelitian ini adalah alat untuk memantau status suhu dan kelembaban pada ayam pedaging menggunakan jaringan internet yang ada dengan sensor suhu dan kelembaban DHT11, solid-state relay untuk mengontrol lampu dan kipas pemanas, dan modul NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang memproses data dari dan mengirimkan ke sensor. server cloud Blynk melalui Internet.

3. PIM Sistem Kontrol Suhu dan Gas Amonia pada Kandang Ayam berbasis Internet of Things di Mitra CV. Bintang Timur Farm (Nalendra, Mujiono, dan Widigdyo 2022). Permasalahan yang dihadapi oleh peternak khususnya peternak kecil adalah memantau suhu kandang dan menjaga kebersihan kandang. Solusi yang dapat diterapkan untuk masalah ini adalah dengan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi pada sistem kontrol suhu dan gas ayam berbasis IoT. Penggunaan teknologi IoT membantu peternak mengontrol suhu dan gas ayam secara lebih efektif, serta dapat menjadi acuan bagi peternak dalam menentukan waktu yang tepat untuk membersihkan kandang ayam.
4. Penerapan Teknologi Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kondisi Kandang Ayam Berbasis Iot Terhadap Gas Berbahaya Pada Usaha Ayam Potong Di Kelurahan Wonolopo Kecamatan Mijen Semarang (Sayekti dkk. 2020). Sistem terdiri dari sensor MQ135 untuk membaca kadar amoniak dan sensor DHT-11 untuk membaca suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Sensor ditampilkan pada layar LCD 20x4 dan pada platform Blynk IoT. Aplikasi. Sistem pemantauan dan pengendalian kualitas udara pada kandang ayam pedaging ESP8266 berbasis exhaust system dari dalam kandang menggunakan exhaust fan berdasarkan nilai pembacaan gas amoniak dari sensor MQ 135 dan sistem pemanas kandang.
5. Sistem Kontrol Kandang Ayam Closed House Berbasis Internet Of Things (Jamal dan Thamrin 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem monitoring suhu, kelembaban dan kualitas udara pada ayam pedaging dengan sistem closed housing berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini dirancang untuk mengatur suhu dan kelembaban ayam pedaging yang dapat dipantau secara real time dengan smartphone digital.
6. Sistem Monitoring Pembersihan Kotoran Dan Pengaturan Suhu Kandang Kelinci Berbasis Raspberry Pi (Khairina dan Nasir 2022). Penelitian ini dibuat dan diimplementasikan dalam bentuk prototipe sistem otomasi pembersihan kotoran dan pengaturan suhu pada kandang kelinci. Sistem

terkadang dapat menyesuaikan suhu, dan kelembaban, memiliki suhu normal 26-36 ° C dan dapat membersihkan kotoran dengan batas berat hingga 1000 gram dan menghidupkan motor DC penyapu kotoran.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Ayam Petelur**

Ayam petelur merujuk pada ayam dewasa yang dipelihara dengan tujuan utama untuk menghasilkan telur. Lebih lanjut, ayam petelur diketahui sebagai varietas unggul atau galur unggul dalam konteks produksi telur, dengan produktivitas tinggi baik dari segi jumlah maupun bobot telur, sehingga jika dibudidayakan dapat bermanfaat bagi masyarakat. Secara umum ayam petelur dapat dikenali dari sejumlah ciri-ciri, termasuk ukuran tubuhnya yang relatif kecil dan ramping, perkembangan seksual yang cepat, perilaku cerdas, sensitivitas terhadap rangsangan, responsif terhadap stres, serta kemampuan efisien dalam mengkonversi makanan menjadi telur. Ayam petelur juga dikenal sangat produktif dalam menghasilkan telur, dimulai sekitar usia lima bulan, dengan potensi menghasilkan sekitar 250-300 telur per ekor setiap tahun. Faktor utama yang mempengaruhi produksi telur adalah faktor genetik dan faktor lingkungan, serta pengaruh udara yang tinggi terhadap ayam mendapat perhatian lebih karena sering menimbulkan kerugian bagi peternak. Pencemaran udara yang tinggi dapat berdampak negatif pada kondisi fisiologis dan produktivitas ayam.(Fadhlurrohman dkk. 2021).

Setiap harinya, rata-rata kotoran ayam petelur yang dibuang mencapai 0,075 kg per ekor. Apabila kotoran ini dibiarkan, maka dapat berdampak negatif terhadap produksi utama peternakan. Selain itu, kotoran ayam memiliki kandungan bahan kering sebesar 26%, yang dapat menghasilkan bau dan gas yang berpotensi mengganggu lingkungan. Bau tersebut muncul dari kandungan gas amonia yang tinggi (Harahap dkk. 2021). Faktor yang sangat mempengaruhi kesehatan ayam dan juga kesehatan pekerja adalah terdapat kualitas udara yang rendah pada kandang ayam, terutama gas amonia. kotoran ayam yang tercampur di kandang dan proses fermentasi pada kotoran ayam menghasilkan gas amonia. Semakin banyak populasi ayam dan semakin banyak kotoran yang dihasilkan, jumlah gas amonia yang

dihasilkan juga meningkat. Konsentrasi gas amonia umumnya diukur dalam satuan Part per Million (ppm). Dari hasil penelitian terlihat bahwa konsentrasi gas amonia yang tinggi di dalam kandang merusak daya tahan ayam terhadap penyakit, yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kematian yang tinggi.

Gas amonia sangat berbahaya jika dibiarkan kadar gas amonia tinggi, dikarenakan pada limit tertentu gas amonia dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam menjadi tidak baik bahkan bisa saja menyebabkan ayam mati dikarenakan pencemaran udara yang tinggi disebabkan gas amonia. Menurut (Natanael, 2023) Standar pencemaran udara berupa gas amonia pada kandang ayam yang baik adalah <30 ppm dimana pada limit tersebut ayam masih relatif baik dikondisi tersebut, pada limit >30 ppm dapat membuat kondisi ayam menurun seperti penurunan berat badan, kerusakan pada mata dan pernafasan yang di pengaruhi oleh gas amonia yang tinggi. Gas amonia dihasilkan oleh kotoran yang dihasilkan oleh ayam petelur di dalam kandang maka dari itu gas amonia dipantau terus menerus kemudian jika telah mendekati limit yang ditetapkan maka perlu dikerjakan penindakan dengan melakukan membersihkan kandang.

### **2.2.2 Kebersihan Kandang**

Produksi telur pada ayam petelur dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kebersihan dan perawatan telur. Selain faktor nutrisi, kebersihan kandang juga memiliki peran penting dalam memengaruhi kualitas telur yang dihasilkan, karena kandang yang bersih dapat menghindarkan ayam petelur dari penyakit, kotoran dan kandang yang kurang terawat secara tidak langsung mempengaruhi kesehatan ayam. Ini berarti bahwa hasil produksi telur mungkin tidak optimal jika faktor-faktor tersebut tidak dikelola dengan baik. Pengelolaan telur juga menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam mencapai kesuksesan dalam usaha peternakan ayam petelur (Ariyani dan Auliq 2019). Praktik menjaga kebersihan kandang merupakan taktik biosekuriti yang efektif untuk mencegah penyebaran penyakit. Beberapa aspek dari menjaga kebersihan kandang termasuk menghindari penumpukan kotoran ternak, mengatasi makanan ternak ayam yang berserakan, mencegah genangan air, dan menghindari adanya sampah di dalam kandang.

Untuk menjaga kesehatan ternak termasuk ayam petelur, beberapa aspek harus diperhatikan, salah satunya sanitasi kandang. Sanitasi kandang juga mencakup menjaga kebersihan kandang serta lingkungan sekitarnya tetap bersih, karena kesehatan hewan ternak dan pemiliknya terjamin dengan kondisi kandang dan lingkungan yang bersih. Tingkat kebersihan kandang dapat diatur sesuai kebutuhan agar lingkungan tetap terjaga dari bau yang tidak diinginkan.

### **2.2.3 Disinfektan**

Disinfektan merupakan solusi alternatif dalam mencegah potensi kematian pada ayam petelur. Fungsi utama disinfektan adalah untuk pemusnahan bakteri yang ada di dalam dan di sekitar kandang dengan tujuan menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan. Beberapa jenis disinfektan hanya bekerja pada lapisan luar, yang lain bekerja melawan mikroorganisme, dan yang lainnya hanya dapat menghancurkan sejumlah kecil mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, penting bagi peternak ayam untuk memilih jenis disinfektan dengan bijaksana, mempertimbangkan efektivitasnya. Bahan kimia yang digunakan untuk membunuh atau mengurangi mikroorganisme selalu tersedia di pasar, dan penemuan baru selalu masuk ke pasar. Dari uraian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada satu bahan kimia yang ideal untuk semua situasi atau kebutuhan. Oleh karena itu, pemilihan tetap pada bahan kimia yang mampu dengan cepat membunuh mikroorganisme tanpa merusak bahan yang diolah (Aditya 2011).

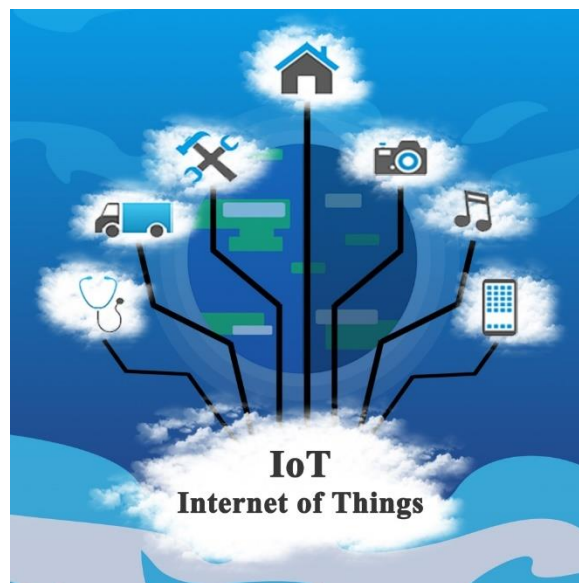
Menurut Dinas Pertanian dan Peternakan Kota Bengkulu, penyemprotan disarankan agar kandang disemprot dengan disinfektan setiap 2-3 kali dalam sepekan untuk mencegah penyebaran virus atau bakteri. Yang terbaik adalah menyemprot kandang pada sore hari untuk membunuh virus atau bakteri yang mungkin ada di dalam kandang. Jika peternak tidak memiliki disinfektan, peternak dapat mengganti deterjen sabun yang di semprotkan dalam kandang untuk membunuh virus.

### **2.2.4 Internet of Things**

Internet of Things (IoT) adalah konsep dalam bidang komputasi yang menggambarkan ide bahwa objek-objek fisik yang umum digunakan sehari-hari

dapat terhubung ke Internet dan memiliki kemampuan untuk mengenali diri mereka kepada perangkat lain. Istilah ini mencakup penggunaan teknologi seperti RFID sebagai metode komunikasi, dan juga melibatkan teknologi sensor lainnya, teknologi radio, atau kode QR (Muhtadin, Darwanto, dan Sulo 2020). Menurut (Zanella et al, 2014) Internet of Things (IoT) adalah sebuah paradigma komunikasi yang melihat ke masa depan di mana objek-objek sehari-hari akan dilengkapi dengan mikrokontroler, transceiver untuk komunikasi digital, serta protokol yang memungkinkan objek-objek tersebut berkomunikasi dengan pengguna dan perangkat lainnya.

"Things" IoT pada dasarnya adalah perangkat tertanam dalam yang ditandai dengan bandwidth sempit, tingkat pengulangan pengumpulan data yang rendah, dan penggunaan data yang rendah. Perangkat ini berkomunikasi satu sama lain dan memberikan informasi melalui antarmuka pengguna. Beberapa perangkat yang disematkan di IoT, seperti kamera pengawasan video resolusi tinggi atau video Voice-over-IP (VoIP) memerlukan streaming bandwidth tinggi.



**Gambar 2. 1 Ilustrasi Internet of Things**

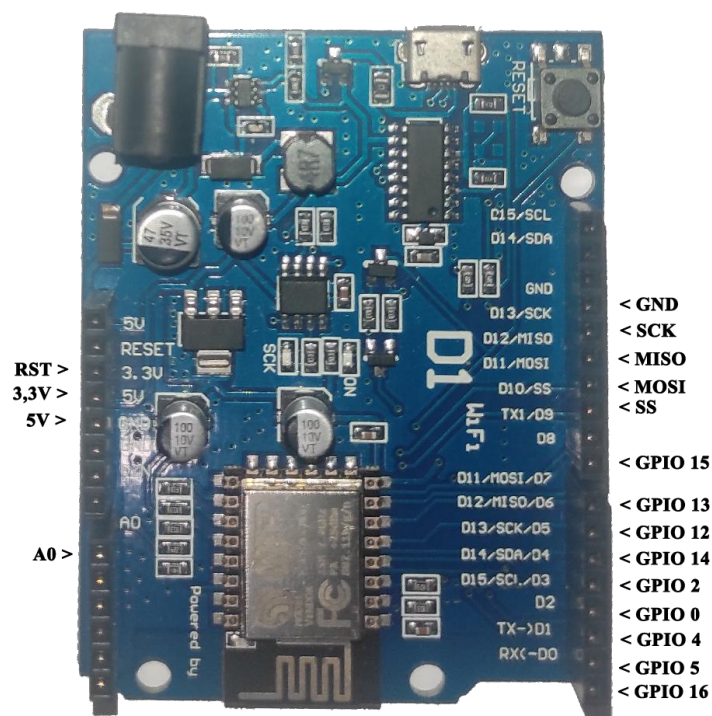
IoT beroperasi berdasarkan instruksi pemrograman, di mana setiap perintah memiliki potensi untuk memicu interaksi otomatis antara perangkat yang terhubung, bahkan tanpa intervensi pengguna, bahkan pada jarak yang jauh.

Keberhasilan operasi perangkat IoT sangat bergantung pada ketersediaan jaringan internet sebagai penghubung antara sistem dan perangkat. Pada saat yang sama, pada saat ini, orang hanya menjadi pengawas untuk setiap perilaku perangkat saat mereka bekerja.

## 2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

### 2.3.1 Wemos D1 R1

Wemos D1 R1 merupakan sebuah papan sirkuit yang mengintegrasikan modul WiFi ESP8266 dan dirancang untuk menyerupai tampilan fisik Arduino Uno. Kelebihan utama dari Wemos D1 R1 adalah fakta bahwa ia bersifat open source, memiliki kompatibilitas dengan platform Arduino, bisa diprogram menggunakan Arduino IDE, pinout yang serupa dengan Arduino Uno, dapat beroperasi mandiri tanpa mikrokontroler tambahan, menggunakan prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 MHz, dan mendukung bahasa pemrograman tingkat tinggi. Selain itu, Wemos D1 R1 juga dapat diprogram dengan bahasa pemrograman Python dan Lua (Deswar dan Pradana 2021). Berikut bentuk fisik Arduino Wemos seperti pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Modul Arduino Wemos D1 R1

Board Arduino Wemos D1 R1 dikendalikan oleh chip ESP8266, yang merupakan prosesor 32-bit. Salah satu keunggulan board ini adalah memiliki memori flash yang lebih besar jika dibandingkan dengan Arduino Uno. Board ini memiliki 11 pin I/O digital dan 1 pin analog (input). Selain itu, dapat menghubungkannya dengan menggunakan kabel micro-B USB. Tegangan operasi 3,3 V, dukungan interupsi/PWM/I2C/Satu kabel kecuali DO.

Berikut adalah Spesifikasi yang dimiliki Wemos :

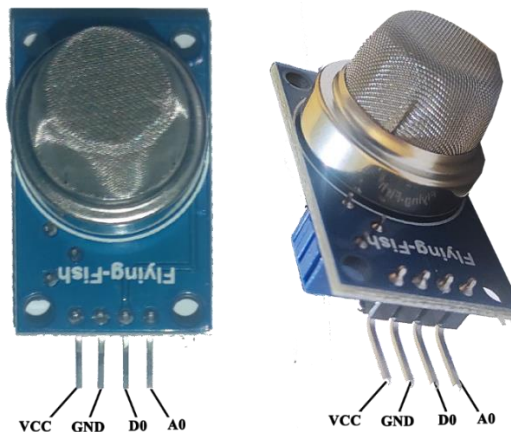
**Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi Wemos D1 R1 Tabel**

KATEGORI	SPESIFIKASI
Microcontroller	ESP-8266EX
Operating Voltage	3.3 Volt
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1
Clock Speed	80MHz/160MHz
Flash	4M bytes
Length	68.6mm
Width	53.4mm
Weight	25g

### 2.3.2 Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 adalah sensor gas yang memiliki konduktivitas rendah ketika berada di udara bersih. Konduktivitas sensor ini akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi gas di sekitarnya. Untuk mengukur jenis gas tertentu, sensor ini memerlukan rangkaian listrik tambahan. Sensor MQ-135 memiliki beberapa keunggulan, seperti sensitivitas yang baik terhadap gas berbahaya seperti amonia, sulfida, dan benzena dalam berbagai konsentrasi. Selain itu, sensor ini juga memiliki masa pakai yang cukup lama dan biaya yang lebih terjangkau. Untuk bentuk fisik dari sensor MQ-135 dapat dilihat pada gambar 2.3.





**Gambar 2. 3 Sensor MQ-135**

Sensor kualitas udara MQ135 adalah sensor 4-pin dengan output analog dan digital. VCC: Pin ini mengacu pada catu daya 5V positif yang memberi daya pada modul sensor MQ135. GND (Ground): Ini adalah pin potensial referensi yang menghubungkan modul sensor MQ135 ke ground. Digital Out (Do): Pin ini adalah singkatan dari Digital Output Pin yang memberikan output digital. Analog Out (Ao): Pin ini memberikan sinyal output analog antara 0V dan 5V. Pin ini digunakan untuk mengukur gas di PPM yang beroperasi pada 5V.

Gunakan pin analog atau digital untuk mengukur atau mendeteksi gas. Cukup terapkan 5V ke modul dan perhatikan bahwa ketika modul tidak mendeteksi gas, LED daya modul menyala dan LED keluaran mati. Ini berarti pin keluaran digital berada pada 0V. Ketika sensor MQ135 digunakan untuk deteksi, keluaran LED menjadi tinggi dengan pin keluaran digital. Setiap kali sensor mendeteksi konsentrasi gas tertentu, pin digital menjadi tinggi (5V).

### **2.3.3 Belt Konveyor Motor DC**

Belt Konveyor atau konveyor sabuk adalah proses dalam produksi di mana sebuah sabuk digunakan untuk mengangkat beban dan memindahkan paket secara horizontal sebagai satu kesatuan, melengkung dari satu unit operasi ke unit lain dalam jalur proses produksi. Konsepnya melibatkan penggunaan sabuk sebagai media untuk transportasi. Belt konveyor pada dasarnya adalah perangkat yang sederhana, terbuat dari bahan tahan terhadap pengangkutan benda padat. Sabuk

yang digunakan dalam konveyor ini dapat terbuat dari berbagai material seperti karet, plastik, kulit, atau logam, tergantung pada jenis dan karakteristik bahan yang akan diangkut (Yanto 2022). Untuk bentuk fisik dari belt konveyor dapat dilihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2. 4 Belt Konveyor**  
(Siahaan, Jonoadji, dan Chandra 2022)

Sistem kontrol diperlukan untuk mengoperasikan konveyor ini. Salah satu sistem yang digunakan pada konveyor ini menggunakan sistem pengaturan kecepatan motor DC yang menggunakan Pulse Width Modulation (PWM) untuk menjaga kestabilan kecepatan motor. Motor listrik DC atau Motor DC adalah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Motor DC juga sering disebut sebagai motor arus searah. Seperti namanya, motor DC memiliki dua kutub dan memerlukan arus searah atau direct current untuk beroperasi. Motor DC menghasilkan putaran per menit (RPM) dan dapat berputar searah atau berlawanan arah jarum jam dengan mengubah polaritas arus yang diberikan ke motor tersebut. Motor DC sangat umum digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam industri, otomotif, dan peralatan rumah tangga.

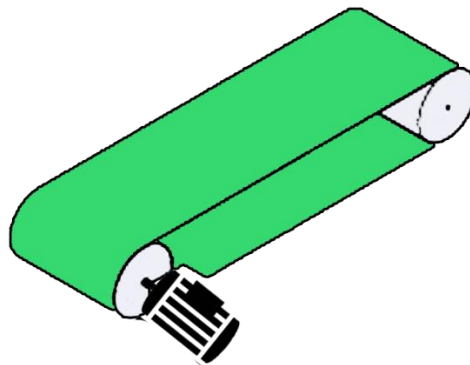


**Gambar 2. 5 Motor DC**

Motor DC tersedia dalam berbagai variasi ukuran dan kecepatan. Mayoritas motor DC menawarkan kisaran kecepatan antara sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm,

dengan kisaran tegangan operasi yang bervariasi mulai dari 1,5 V hingga 24 V. Dengan variasi ini, motor DC dapat diadopsi dalam berbagai aplikasi yang memerlukan kecepatan dan kinerja yang berbeda-beda, dari aplikasi yang memerlukan gerakan lambat hingga aplikasi yang membutuhkan gerakan lebih cepat. Pada dasarnya, motor DC terdiri dari dua komponen utama: stator dan rotor. Stator adalah bagian motor yang tidak mengalami perputaran, dan terdiri dari rangka serta belitan kawat untuk menciptakan medan magnet. Di sisi lain, rotor adalah bagian yang dapat berputar dan terdiri dari kumparan jangkar. Motor DC bekerja dengan prinsip elektromagnetik, di mana ketika arus listrik mengalir melalui kumparan jangkar, medan magnet yang dihasilkan mendorong rotor bergerak. Dalam konteks ini, medan magnet pada sisi utara kumparan jangkar akan bergerak mengikuti arah utara dari medan magnet luar, menyebabkan gerakan rotor.

Prinsip pengoperasian belt konveyor ini cukup sederhana: konveyor menggerakkan kotoran ayam melalui bantalan sabuk ke arah tertentu. Pengoperasiannya dilakukan dengan beberapa katrol dan katrol yang digerakkan oleh motor. Katrol kemudian dipasang di antara motor. Pergerakan motor menggerakkan pulley yang kemudian juga menggerakkan komponen lainnya. Katrol berputar di tempat untuk membantu gerakan sabuk yang terus menerus. Di dalam bantalan sabuk terdapat driver pulley yang menyesuaikan dan menarik sabuk melalui gesekan antara drum yang berputar dan sabuk.



**Gambar 2. 6 Ilustrasi Belt Konveyor Motor DC**

### 2.3.4 Pompa Air Bertekanan

Pompa merupakan sebuah perangkat mekanis yang dirancang untuk mengalihkan cairan dari wilayah dengan tekanan rendah ke wilayah dengan tekanan tinggi, atau untuk memindahkan cairan dari area yang memiliki tekanan rendah ke area yang memiliki tekanan tinggi. Tujuannya juga bisa untuk meningkatkan kecepatan aliran cairan dalam sistem pipa. Proses ini terjadi dengan cara menciptakan tekanan rendah pada bagian masukan atau hisap pompa, dan tekanan tinggi pada bagian keluar atau outlet pompa. Pompa juga memiliki peran penting dalam proses yang memerlukan tekanan hidrolis yang tinggi. Contohnya, di alat berat. Alat berat memerlukan tekanan pelepasan yang tinggi serta tekanan hisap yang rendah. Tekanan negatif pada bagian hisap pompa memungkinkan cairan untuk naik di atas kedalaman tertentu, sementara tekanan pada bagian pelepasan memaksa cairan untuk naik ke ketinggian yang diinginkan melalui proses internal (Irwansyah dan Istardi 2013).



**Gambar 2. 7 Pompa Air Bertekanan**

### 2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

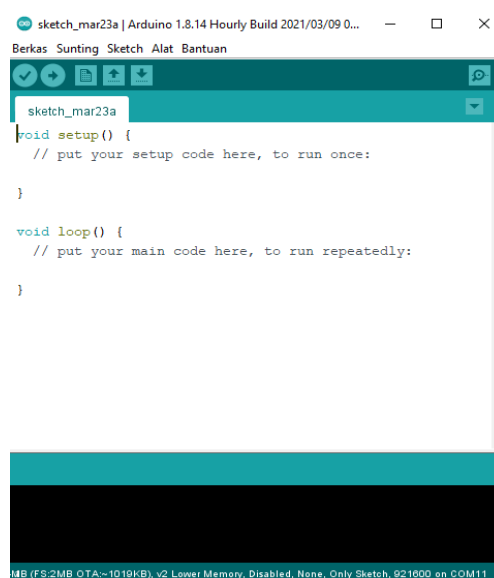
Perangkat lunak, yang sering disebut sebagai software, adalah kumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan dikelola oleh komputer. Ini terdiri dari program-program atau instruksi-instruksi yang memberikan perintah tertentu. Perangkat lunak bertanggung jawab untuk menerjemahkan perintah-perintah yang diberikan oleh pengguna, yang kemudian dijalankan oleh perangkat keras (hardware). Dengan kata lain, perangkat lunak berperan sebagai perantara antara pengguna dan komponen fisik komputer, mengatur bagaimana perangkat keras berinteraksi dan beroperasi sesuai dengan instruksi yang diberikan.

### 2.4.1 Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah singkatan yang merujuk pada sebuah program yang digunakan untuk membuat program di Arduino Uno. Software Arduino IDE, sebagai contoh, digunakan untuk menulis program yang dikenal sebagai "sketsa". Sketsa ini ditulis melalui penggunaan editor teks dan kemudian disimpan dalam format file dengan ekstensi .ino.

Perangkat lunak Arduino IDE memasukkan kotak pesan berwarna gelap yang menampilkan berbagai status seperti pesan kesalahan, hasil kompilasi, dan proses pengunduhan program. Di sudut kanan bawah jendela perangkat lunak Arduino IDE, Anda akan menemukan informasi mengenai papan mikrokontroler yang dipilih serta port COM yang sedang digunakan.

- a. Fungsi "Verify/Compile" adalah untuk memeriksa apakah sketsa yang telah dibuat mengandung kesalahan sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, kode sintaks yang telah dibuat akan dikompilasi menjadi bahasa mesin yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler.
- b. Fungsi "Upload" digunakan untuk mengirim program yang telah berhasil dikompilasi ke papan Arduino, sehingga papan dapat menjalankan program sesuai dengan instruksi yang telah ditulis dalam sketsa..



**Gambar 2. 8 Arduino IDE**

Arduino IDE memiliki berbagai menu yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Beberapa menu yang terdapat di Arduino IDE antara lain:

- a. Dalam menu "File", dapat menemukan beberapa opsi, seperti membuat sketsa baru, menyimpan sketsa yang sedang dikerjakan, membuka preferensi program, dan memilih untuk keluar dari program. Pada menu "Edit", Anda akan menemukan opsi seperti Copy, Paste, Cut, dan Select All yang berguna untuk menyalin, menempel, memotong, dan memilih seluruh kode yang telah ditulis dalam sketsa.
- b. Di menu *sketsa* ada opsi seperti "Konfirmasi" untuk meninjau sketsa yang sudah selesai dan kemudian opsi "Unggah" untuk mengunggah sketsa yang sudah selesai dan diterjemahkan ke Arduino. Berikutnya adalah opsi Include Library, yang meliputi pemilihan library Arduino untuk digunakan, opsi Kelola library (Manage Library) yang memperbarui dan mengunduh library, dan terakhir ada opsi library untuk menambah atau memperbarui secara offline. dalam bentuk file dengan ekstensi .zip.
- c. Menu *Tools* memiliki beberapa pilihan submenu. Submenu yang umum digunakan adalah opsi untuk memilih jenis board Arduino yang akan digunakan atau Arduino yang saat ini terhubung ke komputer, dan opsi port COM untuk Arduino yang terhubung ke komputer. Dari submenu Pengembang, digunakan pengembang untuk mengunduh sketsa yang dibuat ke Arduino.
- d. Menu "Help" pada Arduino IDE menyediakan berbagai opsi yang membantu dalam mencari informasi dan langkah-langkah terkait Arduino. Tombol "Serial Monitor" yang terletak di sebelah kanan atas adalah fitur yang memungkinkan Anda untuk menampilkan data yang dikirim dari papan Arduino ke komputer dalam bentuk karakter, angka, atau teks. Ini berguna untuk mengawasi komunikasi antara Arduino dan komputer, serta untuk melihat output atau hasil dari program yang berjalan di papan Arduino.

Tiap program di Arduino harus mencakup dua fungsi pokok, yakni: `void setup()` yang dieksekusi hanya sekali dalam blok kurung kurawal. Sementara, `void loop()`

berjalan setelah pelaksanaan `void setup()`. Namun, fungsi `void loop()` akan terus berjalan secara berulang hingga daya diputus.

#### **2.4.2 Website**

Website merupakan kumpulan informasi yang disajikan melalui Internet, dapat diakses dari berbagai lokasi di seluruh dunia selama terhubung dengan Internet. Website terdiri dari berbagai komponen seperti teks, gambar, audio, animasi, dan lainnya. Website adalah istilah yang merujuk pada sekumpulan halaman web yang umumnya terhubung dengan nama domain atau subdomain di World Wide Web (WWW) di Internet. WWW merupakan kumpulan semua situs web yang dapat diakses oleh publik. Akses ke halaman-halaman dalam sebuah website dilakukan melalui URL yang biasanya merujuk pada "akar" atau halaman utama, dan halaman-halaman tersebut umumnya disimpan di server yang sama. Meskipun tidak semua website dapat diakses secara gratis, beberapa memerlukan pembayaran untuk mengaksesnya, dan beberapa mungkin memerlukan pembayaran untuk menjadi pelanggan atau mendapatkan akses penuh. Halaman web merupakan dokumen yang dibuat dalam format HTML (Hyper Text Markup Language) yang dapat diakses melalui protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) atau HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure). Protokol ini digunakan untuk mentransfer informasi dari server situs web ke browser web, sehingga pengguna dapat melihat informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, audio, video, dan elemen interaktif lainnya.

Saat membuat sebuah website, harus menyiapkan terlebih dahulu segala sesuatu yang diperlukan, terutama hal-hal penting, seperti: Cari tahu tujuan pembuatan website, apakah itu pembuatan sistem informasi, sistem kontrol, weblog atau kebutuhan lainnya. Siapkan berbagai aplikasi atau alat yang akan digunakan. Mulai dari bahasa pemrograman hingga support library, text editor, website dan berbagai tools pelengkap lainnya. Gunakan Xampp dan server lokal khusus sebelum menggunakan domain dan hosting yang sebenarnya. Langkah selanjutnya yang bisa dilakukan ketika semua alat sudah siap adalah menyelesaikan tahap desain. Ini termasuk berbagai kegiatan. Misalnya, membuat analisis masalah, flowchart, DFD,

diagram database, proses bisnis, dan rencana desain web. Bahkan, untuk proyek besar, developer atau jasa pembuatan website biasanya membuat mind map dan rencana kerja. Tugasnya adalah mengarahkan proses pembuatan website secara lebih terarah dan sesuai dengan waktu pembuatannya.

Proses pembuatan web selanjutnya adalah pengembangan source code berdasarkan alat dan bahasa pemrograman yang tersedia. Saat membuat situs web, langkah ini biasanya memakan waktu paling lama. Karena pengembang perlu membangun proses pengembangan kode dari awal. Serta pengujian setiap fungsi, pengujian algoritma, pengujian fungsional, pengujian umum dan perbaikan perangkat lunak. Belum lagi pengembang juga harus melakukan tes ulang untuk error atau kesalahan.

### **2.4.3 Visual Studio Code**

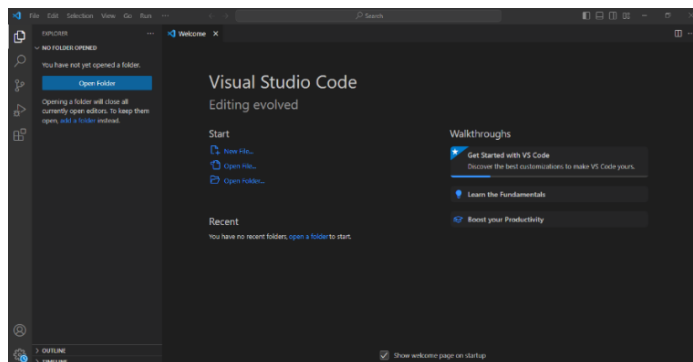
Visual Studio Code adalah perangkat lunak editor kode sumber yang ringan namun kuat, yang beroperasi pada desktop. Ini dilengkapi dengan dukungan bawaan untuk JavaScript, TypeScript, dan Node.js, serta memiliki berbagai ekstensi yang tersedia untuk berbagai bahasa pemrograman lainnya seperti C++, C#, Python, dan PHP. Visual Studio Code didasarkan pada platform open-source Elektron dari GitHub, yang merupakan versi lintas platform dari komponen penyunting kode Atom yang dibangun dengan menggunakan JavaScript dan HTML5.

Editor ini menyediakan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) yang lengkap, dirancang untuk pengembang yang bekerja dengan teknologi cloud dan platform terbuka dari Microsoft. Visual Studio Code menggunakan alat perkakas open-source .NET untuk memberikan dukungan bagi kode ASP.NET C#, alat pengembang Omnisharp untuk .NET, serta kompiler Roslyn.

Tampilannya mudah digunakan, mengadopsi gaya tampilan eksplorer umum dengan panel di sebelah kiri yang menampilkan daftar file dan folder, dan panel editor di sebelah kanan yang menampilkan isi file yang sedang dibuka. Editor ini memiliki antarmuka yang estetik dan nyaman bagi mata pengguna. Selain itu, fitur-



fitur seperti intellisense dan autocompletion bekerja dengan baik untuk berbagai bahasa seperti JSON, CSS, HTML, dan Node.js.



**Gambar 2.9** Tampilan Visual Studio Code

Sebagai sebuah editor kode, fungsi utama dari Visual Studio Code adalah untuk menulis dan membuat kode-kode. Dimulai dengan pemilihan kolom dan seleksi ganda, editor kode ini juga menyediakan fitur AutoSave dan Hot Exit yang secara otomatis menyimpan file. Dengan menggunakan fitur ini, tidak perlu khawatir tentang lupa menyimpan file dan kehilangan kemajuan saat terjadi situasi tidak diinginkan seperti kerusakan laptop atau aplikasi yang tidak responsif.

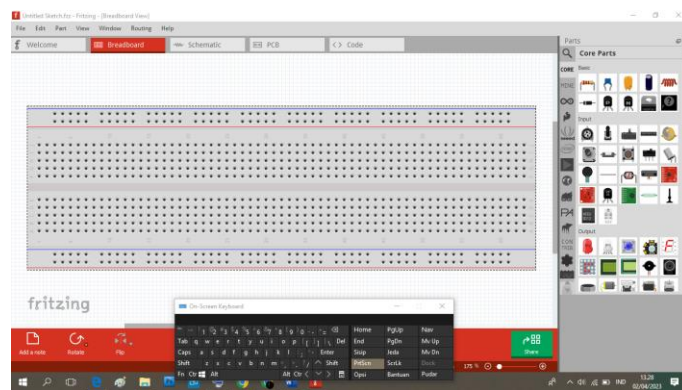
IntelliSense, yang merupakan fitur unggulan dalam Visual Studio Code, membantu pengembang dalam menghasilkan kode dengan lebih cepat. IntelliSense memberikan saran kata berdasarkan apa yang sedang diketikkan, mirip dengan fitur Autocomplete. Meskipun demikian, IntelliSense hanya aktif untuk bahasa pemrograman yang umum dan populer seperti JavaScript, TypeScript, JSON, HTML, dan CSS. Untuk bahasa pemrograman lainnya, pengguna dapat mengunduh fitur-fiturnya dari Extension Store yang tersedia.

Visual Studio Code memiliki fleksibilitas dalam penggunaan di berbagai perangkat berkat desain yang ringan dan sederhana. Faktanya, aplikasi ini tetap dapat berkinerja optimal bahkan saat terdapat beberapa plugin terpasang. Meskipun begitu, performa tidak terlalu terpengaruh oleh jumlah pekerjaan atau ekstensi yang diinstal. Editor kode ini dirancang dengan optimalisasi yang memungkinkan kinerjanya tetap baik tanpa membebani sistem.

Visual Studio Code juga memanfaatkan pendekatan open source dalam pengembangannya. Ini berarti pengguna tidak perlu membayar untuk menggunakan aplikasi ini, dan kerangka kerja open source memungkinkan kolaborasi dari berbagai pihak dalam pengembangan Visual Studio Code. Dalam konteks ini, setiap orang memiliki peluang untuk berkontribusi dalam pengembangan dan perbaikan kode. Hal ini juga membuka peluang bagi aplikasi ini untuk terus berkembang dengan fitur-fitur baru dan perbaikan bug yang terus diperbarui.

#### 2.4.4 Fritzing

Fritzing adalah aplikasi open source yang gratis untuk digunakan. Aplikasi ini membuat diagram rangkaian elektronik real (nyata) karena komponen rangkaian ditampilkan sangat mirip dengan komponen aslinya. Program ini tidak hanya dilengkapi dengan skematik yang bagus, tetapi juga menawarkan banyak fitur lain untuk dicoba, seperti: tata letak PCB dan pemrograman Arduino tepat di dalam program ini. Sayangnya aplikasi ini hanya dapat membuat diagram, tidak dapat mensimulasikan rangkaian yang dibuat.



**Gambar 2. 10 Tampilan Fritzing**

Fritzing didesain dengan pendekatan interaktif dan sederhana agar dapat diakses oleh individu dengan pengetahuan dasar tentang simbol elektronik. Platform ini telah disusun dengan sistem yang sudah tersedia untuk berbagai mikrokontroler Arduino dan komponen lainnya. Tujuannya adalah untuk mempermudah perancangan dan dokumentasi produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler Arduino. Perangkat lunak fritzing memiliki keunggulan besar dibandingkan perangkat lunak ini. Selain itu, sangat mudah digunakan karena software ini

mengadopsi konsep drag-and-drop. Yang harus dilakukan adalah memilih komponen yang diinginkan dari bagian Komponen, seret dan lepas komponen ke jendela utama. Hal yang sama berlaku untuk kabel drag-and-drop. Fritzing secara otomatis menghasilkan tiga tata letak yang berbeda, yaitu breadboard, skematik, dan PCB. Tata letak breadboard menampilkan gambar komponen secara visual, seperti tampilan fisiknya di atas breadboard. Tata letak skematik menggambarkan susunan komponen dalam bentuk skema rangkaian. Sedangkan tata letak PCB menggambarkan pola yang akan ditempatkan pada papan sirkuit untuk membuat desain fisiknya.