

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Proposal ini ditulis dengan menggali informasi dari penelitian – penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan. Baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, juga menggali informasi dari buku – buku maupun jurnal dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya mengenai teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

Penelitian dengan judul “rancang bangun alat pemberi pakan dan minum otomatis berbasis *internet of things*” yang disusun oleh Franciscus Faust Hartanto (2022), di mana melakukan penelitian terhadap pemberian pakan dan minum pada sangkar burung secara otomatis, pada penelitiannya menggunakan sensor *water level* (sebagai pengukur air), sensor *ultrasonic* (sebagai pengukur pakan), sensor LDR (sebagai pengukur wadah, sebagai ukuran menutup motor servo), solenoid valve (sebagai mengisi air ke dalam wadah), motor servo (membuka menutup saluran pemberian pakan), fan dc 12v (sebagai pembersih sisa pakan dalam wadah), *relay (on/off solenoid valve)*, dan *power supply* di mana akan dihubungkan dengan *microcontroller* NodeMCU ESP8266 yang menggunakan *protocol* MQTT untuk mengirim data ke *handphone*. Perbedaan yang terlihat pada penelitian ini dengan penelitian yang diusulkan yaitu penelitian yang diusulkan tidak menggunakan sensor LDR, *solenoid valve*, *fan dc 12v*, dan *power supply* karena penelitian yang diusulkan menggunakan sensor *water level* sebagai pengukur wadah air, dan sensor *ultrasonic* sebagai pengukur wadah pakan, wadah penyimpanan air dan pakan, penelitian yang diusulkan juga menggunakan *website* sebagai *interface* dengan user.

Penelitian dengan judul penerapan IoT (*internet of thing*) terhadap rancang bangun sangkar burung pintar untuk burung teriep yang disusun oleh Firmanda Revivaldy Muchtar, dkk (2021). Pada penelitian ini membuat sangkar burung pintar untuk burung teriep, di mana menggunakan *microcontroller* Arduino Mega

2560 serta menggunakan modul ESP8266-01 sebagai pengirim data ke *website* dan modul DFPlayer Mini untuk memutar file audio. Pada penelitian ini dilakukan pengecekan suhu menggunakan sensor DHT11, agar suhu kandang tetap berada di 35C, dan pada pemberian pakan dan minum burung dilakukan di waktu tertentu sesuai yang telah di jadwalkan. Pada sangkar burung pintar ini juga melakukan penyetelan audio menggunakan speaker dan modul DFPlayer Mini sesuai waktu yang sudah ditentukan, dan terdapat Sensor *finger print* sebagai penutup pintu sangkar burung pintar. Perbedaan yang terlihat pada penelitian ini dengan penelitian yang diusulkan adalah penggunaan *microcontroller* di mana pada penelitian yang diusulkan hanya menggunakan NodeMCU ESP8266, dan penelitian yang diusulkan juga tidak melakukan pengaturan suhu, penguncian pintu dengan sidik jari, dan audio atau penguat suara, dikarenakan menurut peneliti burung lebih baik di dalam suhu yang alami, dan burung perkutut rawan takut ketika mendengar suara yang besar.

Penelitian dengan judul otomatisasi tempat makan dan minum burung berbasis *microcontroller board* arduino dan gsm 900 yang disusun oleh Mayda Waruni Kasrani dkk (2018). Pada penelitian ini dilakukan perancangan tempat pakan dan minum burung otomatis, di mana dilakukan dengan menggunakan arduino sebagai *microcontroller*. Penelitian ini melakukan pemberian pakan jika sensor *ultrasonic* telah mengukur jarak pakan sebesar 13cm dan jika jarak sudah mencapai 10cm maka katup penyimpanan pakan akan menutup, pemberian pakan dilakukan dengan membuka katup penyimpanan pakan dengan motor servo, begitu juga dengan pemberian minum burung. Pada penelitian ini menggunakan gsm 900. Di mana data (banyak pakan dan air) yang sudah dikirim ke arduino akan dikirim melalui sms (jika pakan dan air sudah habis) untuk memberitahukan pengguna. Perbedaan yang terlihat pada penelitian ini dengan penelitian yang diusulkan adalah penggunaan *microcontroller* dan pada penelitian Mayda Waruni Kasrani dkk menggunakan modul gsm yang di mana *interface* dengan pengguna melalui sms, sedangkan pada penelitian yang diusulkan menggunakan *website*.

Adapun penelitian yang terkait dengan analisis mengenai rancang bangun pengisian pakan minum burung secara otomatis adalah penelitian Anwar Kholidi

N, Agus Trisanto dan Emir Nasrullah (2015). Yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Ayam Pedaging Berbasis *Programmable Logic Controller* pada Kandang Tertutup” pada tahun 2015, dari hasil penelitian menunjukkan alat pemberi pakan dan pengatur suhu otomatis dibangun berbasiskan PLC Omron tipe ZEN-20C1DR-DV2. PLC pada penelitian ini diprogram dengan *Ladder Diagram* menggunakan *ZEN Software Support*. Dalam penelitian ini dirancang konveyor yang akan berjalan untuk mengalirkan pakan (secara otomatis) sebanyak tiga kali dalam sehari. Aktuator suhu pada alat ini berupa pemanas dan blower pendingin. Komponen utama sebagai perintah *input* PLC dan sebagai pemicu program adalah pushbutton *ON/OFF*. Sedangkan *output* adalah rel sebagai pemicu kerja motor servo.

2.2 Burung Merpati

Burung merpati hias merupakan burung merpati liar yang dibudidayakan dan dikawin silangkan antar varietas. Jenis kawin silang yang digunakan pada merpati yaitu: *inbreeding*, *outbreeding*, *line breeding* dan *cross breeding*. Burung merpati hias sendiri memiliki banyak jenis berdasarkan ukuran, bentuk, warna dan perilakunya yang khas. Merpati ini seringkali ditampilkan di pameran merpati, perlombaan dan pameran hewan peliharaan lainnya. Berdasarkan data EL-List of the Breeds of Fancy Pigeons, jenis burung merpati hias di dunia saat ini berjumlah 1106 jenis. Di Indonesia sudah ditemukan lebih dari 30 jenis burung merpati hias, dan sudah dikembangkan. Jenis burung merpati hias yang ada di Indonesia, diperoleh dari luar negeri dari importir burung merpati hias (Harmoko, Umie Lestari, 2019).

2.3 Pakan Burung Merpati

Baik sebagai burung hias, burung balap, maupun burung pedaging, mayoritas merpati merupakan pengonsumsi biji-bijian. Pemberian pakan haruslah yang selektif agar burung dapat tumbuh serta berkembang secara optimal. Burung merpati biasanya diberikan makanan berupa biji-bijian seperti :

1. Jagung : Jagung bisa menjadi makanan yang bagus untuk burung merpati

karena kandungan nutrisinya yang cukup baik. Jagung kaya akan karbohidrat, serat, serta beberapa vitamin dan mineral seperti vitamin B6, thiamin, dan magnesium. Ini adalah nutrisi penting untuk kesehatan burung merpati. Selain itu, ketersediaan jagung sebagai sumber pakan yang relatif murah dan mudah diakses membuatnya menjadi opsi yang baik dalam makanan burung merpati.



Gambar 2.1 Jagung

2. Beras Merah : Beras merah juga bisa menjadi alternatif untuk makanan burung merpati. Sama seperti jagung, beras merah kaya akan karbohidrat dan serat, serta mengandung beberapa vitamin dan mineral penting seperti vitamin B1 (tiamin), magnesium, dan zat besi.



Gambar 2.2 Beras Merah

3. Padi atau Gabah : Padi atau gabah juga bisa menjadi tambahan yang baik makanan burung merpati, Teksturnya juga sangat cocok dikonsumsi sebagai pakan merpati yang berkualitas dan penuh nutrisi.



Gambar 2.3 Padi atau Gabah

4. Kacang Tanah : Kacang tanah adalah salah satu sumber pakan berkualitas bagi burung dara. Dalam bahan makanan ini terdapat lemak, protein, vitamin B kompleks, vitamin A, zat besi, hingga vitamin K.



Gambar 2.4 Kacang Tanah

5. Kacang Hijau : Kacang hijau mengandung serat tinggi sehingga sanggup memperlancar pencernaan merpati dan cocok sebagai pakan andalan.



Gambar 2.5 Kacang Hijau

6. Pur babi 551 : Penggunaan pur babi sebagai makanan burung merpati sudah terbukti secara ilmiah dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan merpati, dengan penggunaan pur babi ini dapat membuat tubuh merpati cepat berkembang.



Gambar 2.6 Pur Babi 551

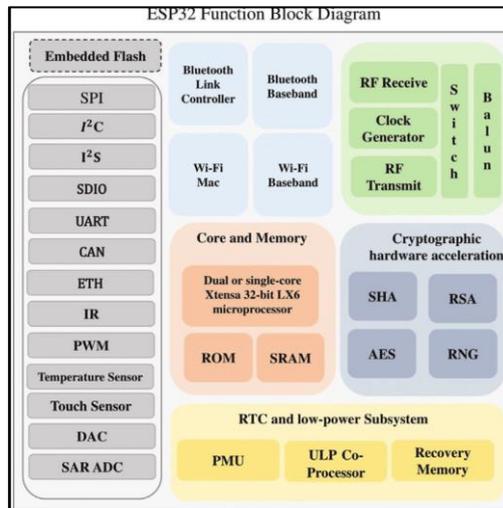
2.4 NodeMCU ESP8266

ESP32 adalah mikrokontroler yang dirancang oleh Espressif Systems, dikenal karena kemampuannya yang tinggi dalam konektivitas dan efisiensi energi. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan prosesor dual-core, kemampuan Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi, serta berbagai fitur I/O yang memungkinkan penggunaan dalam berbagai aplikasi IoT (Internet of Things). Dengan fitur seperti GPIO, ADC, DAC, SPI, I2C, dan UART, ESP32 mendukung pengembangan aplikasi yang membutuhkan interaksi dengan berbagai sensor dan aktuator. Mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan modul keamanan, seperti enkripsi, yang penting untuk perlindungan data. Kombinasi kemampuan komputasi yang kuat, konektivitas, dan konsumsi daya rendah menjadikannya pilihan populer dalam pengembangan perangkat pintar.

ESP32 adalah minimum system berbiaya rendah, berdaya rendah dengan kemampuan Wi-Fi & *dual-mode Bluetooth*. Ada beberapa keluarga ESP32 yang Semua menggunakan *microchip* Tensilica Xtensa LX6 di pusat ganda dan tunggal. *Chip* ini memiliki kecepatan *clock* hingga 20 MHz. ESP32 sangat disetel dengan kabel radio internal, ekstensi RF, penguat daya, dan speaker penerima saluran kebisingan rendah untuk memberi daya pada modul eksekusi. (Chandra, A., & Syam, N. , 2023).

Konsep dasar ESP32 berfokus pada integrasi dan efisiensi untuk aplikasi Internet of Things (IoT). Berikut adalah beberapa aspek utama dari konsep dasar ESP32:

1. **Konektivitas Terintegrasi** : ESP32 memiliki modul Wi-Fi dan Bluetooth yang memungkinkan perangkat untuk terhubung ke jaringan dan berkomunikasi dengan perangkat lain, mendukung standar 802.11 b/g/n dan Bluetooth 4.2 BR/EDR serta BLE.
2. **Multi-core Processing** : Dilengkapi dengan prosesor dual-core Xtensa LX6, ESP32 mampu menangani tugas-tugas yang membutuhkan pemrosesan paralel atau pembagian kerja antara dua inti untuk efisiensi yang lebih baik.
3. **Fleksibilitas I/O** : ESP32 memiliki berbagai jenis pin I/O (input/output), termasuk GPIO (General Purpose Input/Output), ADC (Analog-to-Digital Converter), DAC (Digital-to-Analog Converter), serta antarmuka komunikasi seperti UART, SPI, dan I2C, memungkinkan interaksi dengan sensor, aktuator, dan komponen lainnya.
4. **Keamanan** : ESP32 memiliki fitur keamanan yang kuat, termasuk enkripsi, secure boot, dan keystore yang aman, untuk melindungi data dan integritas perangkat.
5. **Efisiensi Energi** : Dengan fitur seperti mode sleep yang canggih dan pengelolaan daya, ESP32 dirancang untuk aplikasi yang membutuhkan operasi yang hemat energi, yang penting untuk perangkat baterai dan sensor jarak jauh.
6. **Ekosistem dan Dukungan** : Dukungan luas dari komunitas pengembang, pustaka perangkat lunak, dan alat pengembangan, termasuk SDK (Software Development Kit) seperti ESP-IDF (Espressif IoT Development Framework) dan dukungan untuk Arduino IDE, menjadikan ESP32 mudah diimplementasikan dan disesuaikan dalam berbagai proyek.



Gambar 2.7 Blok Diagram ESP32

2.5 Servo MG996R

Motor servo MG996R adalah jenis motor servo yang sering digunakan dalam aplikasi robotika dan kontrol otomatisasi karena ketangguhan dan kemampuannya untuk menghasilkan torsi tinggi. Servo ini merupakan perangkat aktuator yang menggabungkan motor DC, gear, dan sistem kontrol *feedback*. Sistem kontrol *feedback* menggunakan potensiometer yang terhubung dengan poros keluaran untuk mendeteksi posisi sudut dari poros, kemudian mengatur sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) yang diperlukan untuk mencapai posisi yang diinginkan. MG996R terkenal dengan spesifikasi torsi maksimum sekitar 9.4 kg-cm pada 6V dan rentang sudut putar hingga sekitar 180 derajat, membuatnya cocok untuk aplikasi yang memerlukan kekuatan besar dan kontrol presisi, seperti dalam robot lengan atau sistem kemudi pada kendaraan model. Motor servo ini umumnya dioperasikan pada tegangan antara 4.8V hingga 7.2V dan memiliki respon cepat serta presisi tinggi.

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari motor (Nugroho, A. M. S., Hidayat, R., & Stefanie, A. , 2021).

3. Motor DC dan Gearbox

Motor DC yang ada di dalam MG996R bertanggung jawab untuk menghasilkan gerakan rotasi. Namun, karena motor DC berputar sangat cepat dan dengan torsi rendah, maka diperlukan gearbox untuk mengurangi kecepatan dan meningkatkan torsi.

- a. Gearbox : Gearbox di MG996R terdiri dari beberapa roda gigi yang mengurangi kecepatan putaran motor DC dan meningkatkan torsi. Dengan demikian, poros servo dapat bergerak dengan kekuatan yang cukup besar untuk menggerakkan beban, namun tetap dengan kecepatan yang terkendali.

4. Potensiometer

Potensiometer yang ada di dalam servo terhubung langsung dengan poros output. Potensiometer ini mengukur posisi sudut poros secara real-time dan mengirimkan informasi ini kembali ke pengendali internal.

- a. *Feedback Loop* : Servo bekerja berdasarkan sistem umpan balik (*feedback loop*). Ketika sinyal PWM dikirimkan, pengendali internal membandingkan sinyal ini dengan posisi aktual poros (dari potensiometer). Jika ada perbedaan antara posisi yang diinginkan (sesuai sinyal PWM) dan posisi aktual, motor akan berputar untuk mengoreksi perbedaan tersebut hingga posisi yang diinginkan tercapai.

2.6 LCD 16X2

LCD dilakukan untuk menggambarkan penempatan serta bagaimana penghubungan LCD terhadap ESP32, yang ditunjukkan pada. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah jenis media tampilan atau *Display* dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama. LCD I2C 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Di perancangan alat ini LCD I2C 16x2 terdapat 4 kabel (hitam, merah, hijau dan kuning) yang akan

disambungkan ke ESP32. Masing-masing ada GND, VCC, SDA dan SCL. Pin GND disambungkan ke GND arduino, pin VCC disambungkan ke 5v arduino, pin SDA disambungkan ke SDA ESP32 dan pin SCL disambungkan ke SCL ESP32 (Andi Nurkholis, 2020).



Gambar 2.9 LCD 16X2

2.7 Modul I2C

Modul I2C (*Inter-Integrated Circuit*) adalah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk pertukaran data antara perangkat elektronik. I2C memungkinkan komunikasi antara *microcontroller* dan berbagai perangkat seperti sensor, *display*, dan memori melalui hanya dua saluran, yaitu SDA (*Serial Data*) untuk pengiriman data dan SCL (*Serial Clock*) untuk sinkronisasi sinyal. Protokol ini mendukung *multi-master* dan *multi-slave*, di mana beberapa perangkat dapat bertindak sebagai pengontrol (*master*) atau perangkat yang dikontrol (*slave*). Setiap perangkat pada bus I2C memiliki alamat unik yang memungkinkan komunikasi spesifik antar perangkat. Dengan kecepatan yang dapat disesuaikan, I2C sangat efisien untuk aplikasi yang memerlukan pertukaran data kecepatan rendah hingga menengah. Protokol ini juga mendukung kemampuan *hot-swapping* dan *error-checking*, membuatnya populer dalam pengembangan sistem tertanam dan perangkat IoT yang memerlukan integrasi komponen yang mudah dan hemat ruang.

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. I2C merupakan bus standar yang didesain oleh Philips pada awal tahun 1980-an untuk memudahkan komunikasi antar komponen pada suatu rangkaian. I2C merupakan singkatan dari Inter IC atau komunikasi antar IC,

sering disebut juga IIC atau I2C. Pada awalnya, kecepatan komunikasi maksimumnya atur pada 100kbps karena pada awalnya kecepatan tinggi belum dibutuhkan pada transmisi data. Untuk yang membutuhkan kecepatan tinggi, ada mode 400kbps dan sejak 1998 ada mode kecepatan tinggi 3,4Mbps. I2C tidak hanya digunakan pada komponen yang terletak pada satu board, tetapi juga digunakan untuk menghubungkan komponen yang terhubung melalui kabel (Syarmuji, M., Sumpena, S., & Sultoni, R. M. , 2022).

2.8 Adaptor 12V 2A

Adaptor 12V 2A adalah perangkat yang mengubah tegangan dari sumber daya listrik, seperti dari jaringan listrik rumah, menjadi tegangan DC (*Direct Current*) yang lebih rendah yang diperlukan oleh perangkat elektronik. Adaptor ini memiliki dua spesifikasi utama: tegangan *output* 12V dan arus *output* maksimum 2A. Tegangan 12V menunjukkan bahwa adaptor memberikan tegangan DC sebesar 12 volt pada outputnya, sedangkan arus 2A menunjukkan batas maksimum arus yang dapat disuplai adaptor tersebut, yaitu 2 ampere.

Adaptor ini umumnya terdiri dari beberapa bagian, termasuk transformator untuk menurunkan tegangan AC (*Alternating Current*) dari sumber utama, rangkaian penyearah untuk mengubah tegangan AC menjadi DC, dan sirkuit regulator untuk menjaga tegangan output tetap stabil pada 12V meskipun terjadi variasi pada beban atau input. Adaptor ini sering digunakan untuk memberi daya pada berbagai perangkat, seperti router, kamera keamanan, dan sistem elektronik lainnya yang memerlukan sumber daya DC yang stabil dan dapat diandalkan. Selain itu, adaptor ini harus memiliki kemampuan untuk menyediakan arus yang cukup untuk menghindari gangguan pada perangkat yang terhubung dan memastikan operasional yang aman.

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan alat alternatif pengganti dari tegangan DC(seperti Batrai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakan asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut.

Adaptor juga banyak digunakan dalam alat sebagai suatu daya layaknya ampliter, radio dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat elektronik sangat lah mudah untuk di buat karena banyak dari komponen yang di jual di pasaran (Sembiring, J. R., Purba, A. M., & Akhdan, M. , 2022).



Gambar 2.10 Adaptor 12V 2A

Adaptor 12V adalah perangkat yang mengubah tegangan listrik dari sumber AC (arus bolak-balik) menjadi tegangan DC (arus searah) yang stabil sebesar 12V. Adaptor ini umum digunakan untuk memberi daya pada berbagai perangkat komponen. Berikut penjelasan mengenai konsep dasar dan bagaimana tegangan dikirimkan oleh adaptor 12V:

1. Konversi AC ke DC :

- Transformator (*Transformator Step-down*): Tahap pertama adalah transformator, yang menurunkan tegangan AC tinggi dari sumber listrik menjadi tegangan AC yang lebih rendah. Misalnya, dari 220V AC menjadi sekitar 12V AC.
- *Rectifier* (Penyearah): Tegangan AC yang sudah diturunkan kemudian diubah menjadi tegangan DC menggunakan penyearah. Penyearah ini biasanya menggunakan dioda untuk memotong gelombang negatif dari sinyal AC sehingga hanya sinyal positif yang melewati, mengubahnya menjadi bentuk DC yang belum sepenuhnya rata.
- Filter (Penyaring): Hasil dari proses penyearahan masih berupa tegangan DC yang berdenyut (*ripple*). Sebuah

kapasitor kemudian digunakan untuk menyaring atau menghaluskan sinyal ini, menghasilkan tegangan DC yang lebih stabil.

- Regulator Tegangan: Tahap akhir melibatkan regulator tegangan yang memastikan bahwa *output* dari adaptor selalu berada pada 12V, terlepas dari variasi beban yang terhubung atau fluktuasi kecil pada input AC.

2. Tegangan Yang Dikirimkan : Setelah tegangan AC dikonversi menjadi DC, adaptor 12V mengirimkan tegangan ini ke perangkat yang terhubung melalui kabel output. Tegangan yang dikirimkan oleh adaptor biasanya sudah diatur dan distabilkan oleh regulator tegangan, sehingga perangkat elektronik yang terhubung menerima tegangan DC 12V yang konstan dan stabil.

- *Polarity* (Polaritas): Output dari adaptor 12V biasanya memiliki dua kabel, yang satu positif (+) dan yang lainnya negatif (-). Polaritas ini sangat penting, karena jika terbalik, perangkat yang terhubung dapat rusak.
- *Current* (Arus): Selain tegangan, adaptor juga mengirimkan arus sesuai kebutuhan perangkat, hingga batas maksimum yang bisa disuplai oleh adaptor. Misalnya, jika adaptor memiliki spesifikasi 12V 2A, ini berarti adaptor dapat memberikan tegangan 12V dengan arus maksimum 2 ampere. Jika perangkat membutuhkan lebih dari itu, adaptor mungkin akan panas berlebih atau tidak dapat memasok daya yang cukup.

2.9 Step Down LM2596

Stepdown LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang

berfungsi sebagai *Step-Down* DC converter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage* output yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed* (Kasrani, M. W., Fattah, A., & Rini, Z. S. , 2019).



Gambar 2.11 *Step Down* LM2596

Step-down regulator LM2596 adalah modul konverter tegangan DC-DC yang digunakan untuk menurunkan (*step down*) tegangan input menjadi tegangan output yang lebih rendah dengan efisiensi tinggi. Modul ini sering digunakan dalam proyek elektronik untuk mengubah tegangan dari sumber yang lebih tinggi, seperti adaptor 12V, menjadi tegangan yang lebih rendah, seperti 5V, yang diperlukan oleh komponen lain.

1. Konsep Dasar *Step-down* (*Buck*) Converter

Step-down converter atau *buck converter* adalah jenis regulator *switching* yang menurunkan tegangan *input* menjadi tegangan *output* yang lebih rendah. Prinsip dasar dari *buck converter* adalah menggunakan elemen *switching* (seperti transistor atau MOSFET) yang beroperasi dengan cara membuka dan menutup rangkaian secara cepat, bersama dengan komponen penyimpan energi (induktor dan kapasitor) untuk mengatur tegangan output.

2. Cara Kerja LM2596

LM2596 adalah IC *regulator switching* yang dirancang khusus untuk aplikasi *step-down*. Berikut adalah proses dasar bagaimana LM2596 mengubah tegangan input 12V menjadi 5V:

- **Input Tegangan 12V:** Tegangan 12V dari adaptor dimasukkan ke input modul LM2596. Tegangan ini akan diatur untuk menghasilkan output yang lebih rendah, misalnya 5V.
- **Switching Element:** LM2596 menggunakan elemen *switching* (MOSFET internal) yang beroperasi pada frekuensi tinggi (biasanya 150 kHz). Elemen ini membuka dan menutup rangkaian secara cepat, mengendalikan aliran arus melalui induktor.
- **Induktor:** Ketika MOSFET aktif (ON), arus mengalir melalui induktor, menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Ketika MOSFET nonaktif (OFF), energi yang tersimpan di induktor dilepaskan ke output, menjaga tegangan tetap stabil.
- **Dioda Freewheeling:** Saat MOSFET dalam keadaan OFF, dioda freewheeling menyediakan jalur bagi arus induktor untuk terus mengalir ke beban, yang membantu dalam proses pengaturan tegangan.
- **Kapasitor Output:** Kapasitor pada output berfungsi untuk menghaluskan tegangan output, memastikan bahwa tegangan yang dihasilkan stabil dan bebas dari ripple (denyar tegangan).
- **Feedback Loop:** Tegangan output dipantau oleh sirkuit umpan balik (*feedback loop*) di dalam LM2596. Jika tegangan output mulai menurun, regulator akan menyesuaikan rasio *switching* untuk menambah energi ke output, sehingga tegangan output tetap konstan.

2.10 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pantulan suara, di mana gelombang ultrasonik dipancarkan

dari transduser pemancar, dan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk memantul kembali ke transduser penerima setelah mengenai suatu objek dihitung. Dengan mengetahui kecepatan suara di udara, jarak ke objek dapat dihitung berdasarkan waktu tempuh gelombang suara tersebut. HC-SR04 memiliki empat pin: VCC (untuk suplai daya), GND (*ground*), Trig (*trigger*), dan Echo. Untuk mengukur jarak, mikrokontroler mengirimkan pulsa singkat ke pin Trig, yang memicu sensor untuk memancarkan gelombang ultrasonik. Setelah gelombang memantul kembali dan diterima oleh sensor, pin Echo menghasilkan pulsa dengan durasi yang sebanding dengan waktu tempuh gelombang. Durasi pulsa ini kemudian dapat diukur oleh mikrokontroler untuk menentukan jarak objek. Sensor ini dapat mengukur jarak dalam rentang 2 cm hingga sekitar 400 cm dengan akurasi yang cukup tinggi. HC-SR04 banyak digunakan dalam aplikasi robotika, deteksi objek, dan proyek otomatisasi yang memerlukan pengukuran jarak atau deteksi keberadaan objek di sekitar.

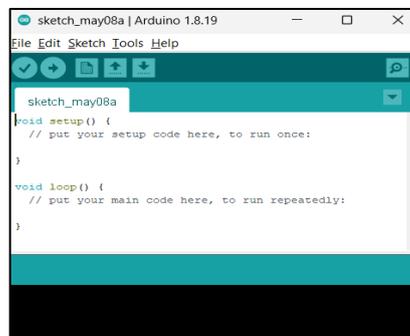
Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa *echo* kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik. Kita dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter (Sudrajat, R., & Rofifah, F. , 2023).



Gambar 2.13 Sensor HC-SR04

2.11 *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*

Arduino IDE (*Integraterd Development Enviroment*) adalah perangkat lunak untuk Mikrokontroler yang menggunakan bahasa C atau C++, yang mana pengguna dapat mengupload program melalui kabel USB. Dari Arduino IDE kita bisa merancang program untuk komunikasi serial dan setelah dilakukan proses kompilasi maka Arduino IDE akan menampilkan file ekstensi *.Hex* (Lakukan Setting Arduino IDE untuk menampilkan proses kompilasi). *Library* Arduino IDE pertama-tama dibutuhkan untuk simulasi dengan Proteus 8. Dalam Penelitian ini memakai Proteus 8 yang merupakan perangkat lunak elektronika yang memiliki SPICE untuk simulasi interaktif (Pradhana, et al., 2021).



Gambar 2.14 Arduino IDE

2.12 **Bahasa Pemrograman Arduino**

Bahasa Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk Arduino *board*. Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya. Akar bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman Arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah. Sistem arduino merupakan sebuah sistem yang *open source* baik secara *hardware* maupun *software*. Perkembangan sistem *software* arduino disesuaikan dengan perkembangan *hardware* nya. Dengan metode *open source*, maka semua peneliti atau penghobi elektronika khususnya dibidang mikrokontroler dapat berdiskusi secara luas dengan komunitas yang ada. Semua informasi tentang arduino baik secara *hardware* (informasi skematik modul elektroniknya) maupun

software dapat diunduh di *website* nya (Winata, M. T., & Suweno, W. T. , 2022).

2.12.1 Struktur

Setiap program arduino (*Sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu :

A. Void *setup* () {}

Semua kode yang ada didalam tanda kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

B. Void *loop* () {}

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi void *setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai daya (*power*) dilepaskan.

2.12.2 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

A. //(Komentar Satu Baris)

Tanda tersebut digunakan untuk memberikan sebuah catatan tentang kode yang dituliskan.

B. /**/(Komentar Banyak Baris)

Jika terdapat banyak catatan yang perlu diingat, maka perintah ini dapat digunakan pada beberapa baris sebagai komentar.

C. {}(Kurung Kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok diagram program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

D. ;(Titik Koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda baca ini.

2.12.3 Struktur Pengaturan

Program tergantung pada pengaturan apa saja yang dapat dilakukan, apa saja yang diinginkan, berikut ini adalah elemen dasar

pengaturan lainnya :

A. *If else*, dengan format penulisan sebagai berikut:

```
If(Kondisi) {}  
else if (Kondisi){}  
else {}
```

B. *for*, dengan format penulisan sebagai berikut :

```
for(int i=0;<#pengulangan;i++){
```

Digunakan apabila akan melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan banyaknya pengulangan yang diinginkan. Untuk penghitungan ke atas dengan i++ atau kebawah dengan i--.

2.13 Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS *Mobile* (Ios dan Android) yang bertujuan untuk kendali *module* Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*.

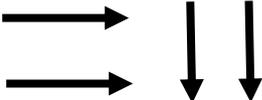
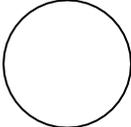
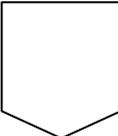
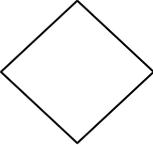
Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. *Blynk* tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT). Logo aplikasi ini adalah sebagaimana pada Gambar 3.2 (Fibriyanti, 2020).

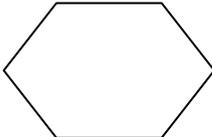
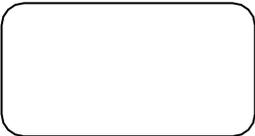
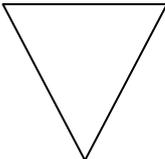
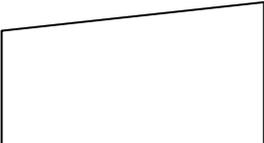
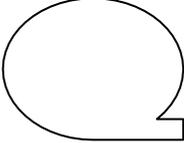
2.14 *Flowchart*

Flowchart adalah suatu teknik untuk menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur penyelesaian masalah. Dengan kata lain, *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk-bentuk simbol tertentu. Manfaat *flowchart* selain sebagai media komunikasi, *flowchart* juga

berfungsi sebagai dokumentasi program. Tujuan dari *flowchart* yaitu untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai dan rapi (Hanief, S. 2020) Simbol dan keterangan *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Simbol – Simbol *Flowchart*

| NO | SIMBOL | KETERANGAN |
|----|---|---|
| 1 |  | Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses |
| 2 |  | Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama |
| 3 |  | Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda |
| 4 |  | Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer |
| 5 |  | Simbol manual, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer |
| 6 |  | Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak |
| 7 |  | Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program |

| NO | SIMBOL | KETERANGAN |
|----|---|--|
| 8 |  | Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal |
| 9 |  | Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> |
| 10 |  | Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu |
| 11 |  | Simbol manual <i>input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i> |
| 12 |  | Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya |
| 13 |  | Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis |
| 14 |  | Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke disk. |
| 15 |  | Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer) |

| NO | SIMBOL | KETERANGAN |
|----|---|--|
| 16 |  | Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu |