

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

Ayam *broiler* adalah yang disebut juga ayam ras pedaging (*broiler*) adalah jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Ayam broiler yang merupakan hasil perkawinan silang dan sistem berkelanjutan sehingga mutu genetiknya bisa dikatakan baik. Mutu genetik yang baik akan muncul secara maksimal apabila ayam tersebut diberi faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pakan yang berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, serta perawatan kesehatan dan pencegahan penyakit. Ayam *broiler* merupakan ternak yang paling ekonomis bila dibandingkan dengan ternak lain, kelebihan yang dimiliki adalah kecepatan pertumbuhan/produksi daging dalam waktu yang relatif cepat dan singkat atau sekitar 4 - 5 minggu produksi daging sudah dapat dipasarkan atau dikonsumsi[3].

Broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu yang cepat, lebih efisien dalam mengubah ransum menjadi daging. Ayam broiler mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sumber protein hewani

Keunggulan ayam broiler antara lain pertumbuhannya yang sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap dipotong pada usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak. Perkembangan yang pesat dari ayam ras pedaging ini juga merupakan upaya penanganan untuk mengimbangi kebutuhan masyarakat terhadap daging ayam. Perkembangan tersebut didukung oleh semakin kuatnya industri hilir seperti perusahaan pembibitan (*Breeding Farm*) yang memproduksi berbagai jenis strain[4].

Beberapa sifat yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ayam broiler yakni sifat dan kualitas daging baik, laju pertumbuhan dan bobot badan (*rate of gain*) tinggi, warna kulit kuning, warna bulu putih, konversi pakan rendah, bebas

dari sifat kanibalisme, sehat dan kuat, kaki tidak mudah bengkak, tidak tempramental dan cenderung malas dengan gerakan lamban, daya hidup tinggi (95%) tetapi tingkat kematian rendah, dan kemampuan membentuk karkas tinggi. Karakteristik ayam tipe broiler bersifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan ayam cepat, bulu merapat ke tubuh ternak, kulit ayam putih, dan produksi telur rendah[5].



Gambar 2.1 Ayam Broiler

2.2 Android

Ponsel pintar (*Smartphone*) adalah telepon gengam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer dan contoh manfaat *smartphone* dari sisi *software* adalah tersedianya layanan akses data. Layanan ini dapat dimanfaatkan oleh setiap *smartphone* untuk memungkinkan penggunanya terhubung dengan konektivitas internet setiap saat dimanapun mereka berada. Layanan akses data pada *smartphone* adalah bermanfaat untuk keperluan *browsing*, Email, *Chating* hingga *posting*[6].

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis linux. Saat ini android bisa disebut raja dari *smartphone*, hal ini karena android menyediakan *platform* terbuka (*open source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri.

Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim

pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. Android menggunakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat didalam perangkat. Android merupakan *open source*, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. *Platform* ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi mobile yang inovatif[7].

Selain itu Android juga merupakan perangkat lunak gratis dengan sumber terbuka, dalam artian Google memperbolehkan pengguna untuk mengembangkan sistem operasi tersebut. Android juga memiliki toko aplikasi yang bernama Google Play Store. Tentunya bagi Anda yang menggunakan smartphone dengan sistem Android, dapat bebas mendownload aplikasi atau game yang terdapat pada Google Play Store.

Android adalah sistem operasi open source untuk perangkat mobile dan proyek open source yang sesuai yang dipimpin oleh Google. Situs ini dan repositori Android Open Source Project (AOSP) menawarkan informasi dan source code yang diperlukan untuk membuat varian custom dari OS Android, perangkat Port dan aksesoris ke platform Android, dan memastikan perangkat memenuhi persyaratan kompatibilitas yang menjaga ekosistem Android sebagai lingkungan yang sehat dan stabil bagi jutaan pengguna[8].



Gambar 2.2 Android

2.3 Blynk

Blynk merupakan *platform* baru yang memungkinkan anda untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat android. Blynk adalah IOT (internet layanan *things* yang dirancang untuk membuat *remote control* dan data sensor membaca dari perangkat ESP8266 ataupun arduino dengan sangat cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebagai “*cloud IoT*”, tetapi blynk juga merupakan solusi *end to end* yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi[9].

Aplikasi yang disediakan oleh blynk sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi blynk pada penelitian ini didasari oleh mudahnya implementasi program blynk dengan mikrokontroler, mudahnya pemasangan pada smartphone, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai dengan selera, dan aplikasi blynk ini gratis.

Blynk memiliki 3 komponen utama yaitu:

1. Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan untuk membuat project *interface* dengan berbagai macam komponen *Input output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

2. Blynk Server

Blynk *server* merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *Cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan

lingkungan *hardware*. Kemampuan untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT.

3. Blynk *Library*

Blynk *Library* dapat digunakan untuk membantu pengembangan *code*. Blynk *library* tersedia pada banyak *platform* perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.



Gambar 2.3 Aplikasi Blynk

2.4 Sistem Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinyu tentang suatu kegiatan atau program sehingga mampu dilaksanakan tindakan koreksi untuk penyempurnaan kegiatan itu selanjutnya monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi maupun kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindak umumnya, output monitoring berupa progress report proses. Monitoring ditinjau dari hubungan terhadap manajemen

kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (*on the track*)[10].

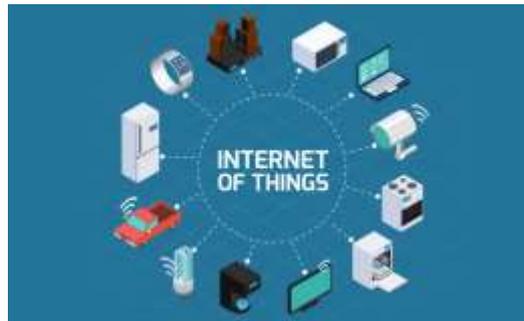
Monitoring dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Misalnya kegiatan memberi pakan otomatis pada ayam broiler yang dipantau melalui aplikasi blynk di android.

2.5 Internet of Things (IoT)

Internet of things merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek teknologi seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet guna meminimalisir faktor kelembapan udara dan kelembapan tanah yang digunakan pada sistem pengaturan kelembapan udara dan pendeteksi kelembapan tanah dapat di *monitoring* dan *controlling* pada PC (Personal Computer) atau *smartphone*[11].

Internet of Things membuat sesuatu permasalahan yang kompleks menjadi simpel dengan proses pengotomatisasi dan juga monitoring secara real time yang membuat teknologi IoT ini hanya membutuhkan koneksi internet dengan perangkat ponsel dengan jaringan Wi-Fi. Secara tidak langsung konsep *Internet of Things* membuat pekerjaan lebih cepat dan efisien.

Internet of Things, mengacu pada jaringan kolektif perangkat yang terhubung dan teknologi yang memfasilitasi komunikasi antara perangkat dan cloud, serta antarperangkat itu sendiri. Berkat hadirnya cip komputer murah dan telekomunikasi *bandwidth* tinggi, kita sekarang memiliki miliaran perangkat yang terhubung ke internet menggunakan sensor untuk mengumpulkan data dan merespons pengguna dengan cerdas.



Gambar 2.4 Internet of Things

2.6 Arduino

2.6.1 Pengertian Arduino

Arduino merupakan sebuah perangkat elektronik yang bersifat *open source* dan sering digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik serta *software* yang mudah untuk digunakan. Arduino ini dirancang sedemikian rupa untuk mempermudah penggunaan perangkat elektronik di berbagai bidang[12].

Arduino ini memiliki beberapa komponen penting di dalamnya, seperti pin, mikrokontroler, dan konektor yang nanti akan dibahas lebih dalam selanjutnya. Selain itu, Arduino juga sudah menggunakan bahasa pemrograman *Arduino Language* yang sedikit mirip dengan bahasa pemrograman C++. Biasanya Arduino digunakan untuk mengembangkan beberapa sistem seperti pengatur suhu, sensor untuk bidang agrikultur, pengendali peralatan pintar, dan masih banyak lagi.

2.6.2 Komponen Arduino

1. Mikrokontroler

Komponen pertama adalah mikrokontroler. Mikrokontroler adalah *chip* yang memungkinkan kamu memprogram Arduino dan memproses output berdasarkan input yang diberikan. Singkatnya, mikrokontroler ini adalah otak dari Arduino. Ada banyak jenis *chip* yang digunakan tergantung dari jenis Arduino-nya.

2. Pin

Selanjutnya adalah pin. Pin ini digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan berbagai komponen yang akan kamu gunakan. Dalam Arduino sendiri ada dua jenis pin, yakni pin analog dan pin digital.

1. Pin digital

Pin ini dapat menerima atau mengirim sinyal digital. Digital berarti sinyal yang diterima atau dikirimkan akan bernilai 1 atau 0 alias HIGH atau LOW. Kebanyakan perangkat Arduino memiliki 14 pin input output digital.

2. Pin analog

Pin analog pada arduino adalah pin yang digunakan untuk menerima input analog. Ia dapat menerima tegangan analog dari 0 V sampai dengan 5V. Umumnya, setiap jenis Arduino memiliki setidaknya satu pin analog.

Setiap pin pada Arduino biasanya dapat dikonfigurasi ke dalam dua mode, yaitu input dan output. Pada mode input, pin akan diatur untuk dapat menerima sinyal input. Sama halnya pada mode output, pin akan diatur untuk mengirimkan sinyal.

3. Konektor

Komponen yang terakhir adalah konektor. Arduino sendiri memiliki dua jenis konektor yang cukup penting, yaitu power konektor dan serial konektor.

1. Power konektor

Power konektor adalah konektor yang digunakan untuk menyalurkan daya untuk Arduino. Daya ini digunakan untuk menghidupkan Arduino dan juga perangkat lain yang terhubung dengannya, seperti sensor dan layar *monitoring*.

2. Serial konektor

Serial konektor ini biasanya digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan perangkatmu seperti komputer atau laptop. Konektor ini menggunakan port USB standar pada Arduino. Selain itu, konektor ini

juga dapat digunakan sebagai power konektor. Namun, serial konektor hanya diimplementasikan pada perangkat Arduino yang lebih baru.

2.6.3 Kelebihan dan Kekurangan Arduino

Jika kita membahas perangkat mikrokontroler, Arduino memiliki daya tarik tersendiri bagi para penggunanya. Pasalnya, ia memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya semakin bersaing dengan mikrokontroler lainnya. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangannya:

1. Kelebihan

- a. Modul Arduino yang tersedia sudah siap digunakan (shield) seperti modul GPS, LAN, dan SD card reader.
- b. Harga yang relatif terjangkau.
- c. Mudah digunakan oleh pemula.
- d. Ada banyak library yang dapat digunakan untuk memudahkan kamu dalam bereksperimen.
- e. Memiliki port USB yang dapat digunakan untuk transfer data dan untuk mengalirkan sumber daya.
- f. Memiliki Arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan mengupload program ke mikrokontroler.
- g. Konsumsi daya yang rendah.

2. Kekurangan

- a. Tidak bisa diinstal OS sehingga tidak dapat digunakan sebagai komputer pribadi.
- b. Jika kamu ingin mengubah atau memodifikasi program lama, kamu harus memodifikasi seluruh program.
- c. Beberapa tipe Arduino tidak menyediakan modul *wired* atau *wireless* secara built-in.
- d. Memiliki kapasitas memori yang kecil.

- e. Ruang penyimpanan terpotong karena digunakan untuk *bootloader*.
- f. Memiliki *clock speed* yang rendah.

2.6.4 Macam-macam Arduino

Berikut adalah beberapa macam Arduino, diantaranya :

1. Arduino Uno

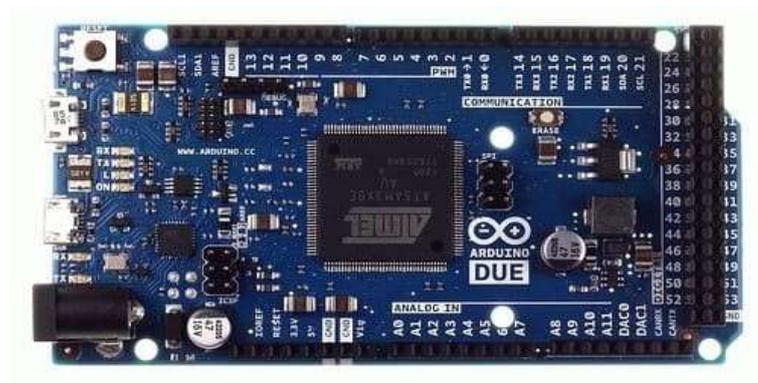
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan papan Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.



Gambar 2.5 Arduino Uno

2. Arduino Due

Arduino Due adalah papan mikrokontroler yang berbasis pada CPU Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3. Arduino Due ini adalah papan Arduino pertama yang berbasis pada mikrokontroler ARM inti 32-bit. Ini memiliki 54 pin input / output digital (12 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 12 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), jam 84 MHz, koneksi USB OTG, 2 DAC (digital to analog) , 2 TWI, colokan listrik, header SPI, header JTAG, tombol reset dan tombol hapus.



Gambar 2.6 Arduino Due

3. Arduino Mega

Arduino Mega adalah papan mikrokontroler yang berbasis pada ATmega2560. Memiliki 54 pin input / output digital (15 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial perangkat keras), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler, cukup menghubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC ke DC atau baterai untuk memulai. Board Mega 2560 kompatibel dengan shields yang dirancang untuk Uno dan bekas board Duemilanove atau Diecimila. Mega 2560 adalah update ke Arduino Mega, yang digantikannya.



Gambar 2.7 Arduino Mega

4. Arduino Leonardo

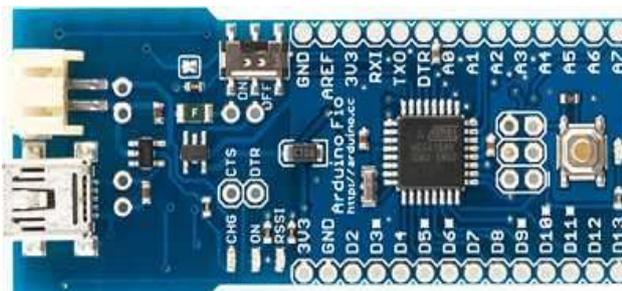
Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega32u4 (datasheet). Ini memiliki 20 pin input / output digital (dimana 7 dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 sebagai input analog), osilator kristal 16 MHz, koneksi micro USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino Leonardo berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup menghubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai.



Gambar 2.8 Arduino Leonardo

5. Arduino FIO

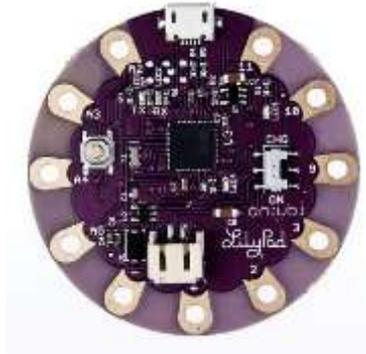
Arduino Fio ditujukan untuk penggunaan *nirkabel*. Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin I/O digital dan *input* analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee. XBee membuat Fio dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*.



Gambar 2.9 Arduino FIO

6. Arduino Lilypad

Papan dengan bentuk yang melingkat. Contoh: Lilypad Arduino 00, Lilypad Arduino 01, Lilypad Arduino 02, Lilypad Arduino 03, Lilypad Arduino 04.



Gambar 2.10 Arduino Lilypad

7. Arduino BT (*bluetooth*)

Arduino BT mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel.



Gambar 2.11 Arduino Bluetooth

8. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano dilengkapi dengan 30 header I/O jantan, dalam konfigurasi

seperti DIP-30, yang dapat diprogram menggunakan lingkungan pengembangan terintegrasi Perangkat Lunak Arduino (IDE), yang umum untuk semua papan Arduino dan berjalan baik online maupun luring. Papan dapat ditenagai melalui kabel mini-USB tipe-B atau dari 9 baterai V.

Pin input/output digital, fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13. Pin serial arduino nano pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada arduino. Pin *eksternal interrupt* yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk *eksternal interrupt* yaitu pin D2 dan D3. Pin PWM arduino nano yaitu pin yang memungkinkan kita untuk menggunakan fitur PWM (*Pulse Width Modulation*). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11. Ini ditandai dengan adanya tanda titik atau strip. Pin SPI berfungsi memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12(MISO), dan pin D13 (SCK). Pin LED alasan utama mengapa pin 13 disebut pin LED karena fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara *built-in* di arduino.

Pin input analog secara umum adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah delapan. Terdiri atas pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Namun perlu kamu ketahui bahwa diantara delapan pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C. Pin SDA (*Serial Data*) berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (*Two Wire Interface*). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4. Pin SCL (*Serial Clock*) berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock* guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A4.

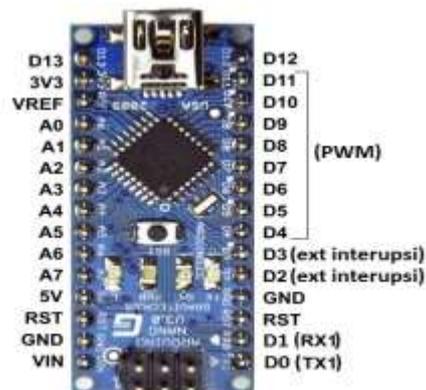
Fungsi dari pin tegangan adalah memungkinkan kita untuk mengatur tegangan yang ada pada Arduino. Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu VIN berfungsi sebagai tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal, 5V berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt. 3,3V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt, GND (*ground*) berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan AREF berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog, IOREF, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.

Pin RESET untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada Arduino. Caranya dengan menghubungkan pin reset ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus. Untuk lebih lengkapnya, silahkan baca postingan saya tentang [cara reset Arduino yang terbukti berhasil](#). Selain menggunakan pin, sebenarnya ada cara yang lebih mudah untuk mereset Arduino. Cukup dengan menekan tombol reset yang tersedia pada *board* Arduino, maka proses reset pun berhasil. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan pin reset hanya digunakan ketika tombol reset mengalami masalah atau tak memungkinkan untuk dipakai.

Ringkasan spesifikasi Arduino Nano:

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8

Arus Per Pin	40 Ma
Memori Flash	32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 gram



Gambar 2.12 Arduino Nano

Dalam memonitoring pada pakan ayam otomatis, penulis menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler

2.7 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock atau RTC adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara *real-time*. Jadi sesudah proses hitung waktu dilakukan, output data pribadinya disimpan atau dikirim ke *device* lain melalui sistem antarmuka. RTC bertujuan untuk menyediakan tanggal dan waktu yang akurat. Pada dasarnya, RTC berfungsi untuk menghitung detik, menit, jam, hari, bulan bahkan tahun ke tahun.

Chip RTC sering dijumpai pada motherboard PC yang biasanya terletak di dekat chip BIOS. Semua komputer menggunakan RTC untuk menyimpan informasi jam terkini dari komputer yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai pemasok daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (*timer*) alasannya memakai osilator kristal pada rangkaiannya[13].

Real Time Clock merupakan sirkuit terintegrasi pada *motherboard* komputer yang ditenagai oleh baterai CMOS yang menyimpan time-value. CMOS berupa memori kecil yang terdapat pada microchip RTC yang menyimpan deskripsi sebuah sistem atau nilai set, termasuk nilai current-time.

Adapun jenis-jenis *Real Time Clock* (RTC):

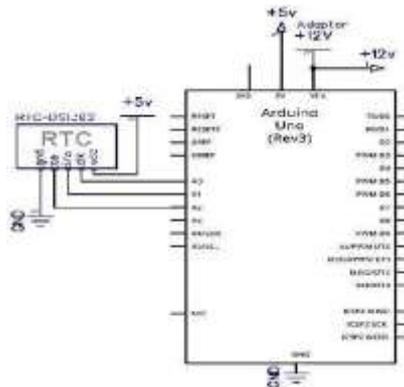
1. RTC DS1302, menghitung secara real time untuk detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun (valid sampai tahun 2100), format waktu dapat disetting ke dalam format 12 jam (AM/PM) atau 24 jam, memiliki kemampuan penyesuaian jumlah hari/bulan terhadap tahun kabisat, 31 x 8 Battery-Backed General-Purpose RAM, menggunakan antarmuka i2c (Serial Data dan Serial Clock), menggunakan tegangan input kerja 5 Vdc, harus memakai baterai back-up dengan range 2-5 Vdc, konsumsi arus pada baterai back-up yaitu hanya 200nA, range suhu kerja optimal antara -40°C sampai +85°C.
2. RTC DS3231 adalah perangkat dengan enam terminal, dua diantaranya tidak wajib untuk digunakan, sehingga pada dasarnya kita memiliki 4 (empat) pin utama. Empat pin utama ini namanya juga dicantumkan di

sisi modul yang sebaliknya. RTC menghitung detik, menit , jam dan tahun, akurasi: +2 ppm hingga -2 ppm untuk 0°C hingga +40°C , +3.5 ppm hingga -3.5 ppm untuk -40°C hingga +85°C, Sensor Temperatur Digital dengan akurasi $\pm 3^{\circ}\text{C}$, dapat membunyikan alarm dua kali sehari, output gelombang square dapat diprogram, Aging Trim Register, antarmuka 400Khz I2C, konsumsi power rendah, sirkuit dapat menangani switch secara otomatis jika ada kegagalan baterai, backup baterai CR2032 dengan masa hidup dua hingga tiga tahun, ukuran portable.

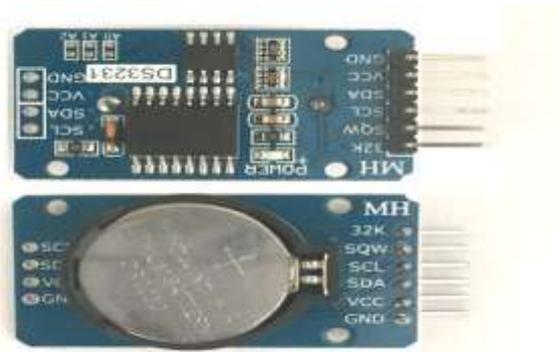
Spesifikasi modul RTC DS3231 :

1. Voltase operasi Modul DS3231 : 2.3V – 5.5V
2. Dapat beroperasi pada voltase rendah
3. Mengonsumsi sekitar 500nA saat menggunakan batere
4. Voltasi maksimum pada SDA , SCL : VCC + 0.3V
5. Temperatur operasi : -45°C to $+80^{\circ}\text{C}$

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan RTC DS3231 karena lebih spesifik untuk digunakan mengatur waktu pakan ayam di kandang ayam yang telah disediakan.



Gambar 2.13 Skema rangkaian RTC



Gambar 2.14 RTC DS3231

2.8 Motor Servo

Motor servo adalah motor dengan sistem closed feedback yang menggunakan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) sebagai input untuk mengatur besar dan arah putaran. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Potensiometer berfungsi untuk mengatur batas sudut putaran motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo mampu bekerja dua arah yaitu : Clock Wise (CW) dan Counter Clock Wise (CCW). Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo berdasarkan lebar pulsa yang diberikan. Pulsa dihasilkan dari pengendali yang berupa mikrokontroler Atmega 8535 dengan cara membangkitkan sinyal PWM pada port OC1A (PD5), OC1B (PD4), dan OC2 (PD7). Motor servo akan bekerja dengan baik apabila bagian kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50Hz dengan periode sebesar 20 ms. Pengaturan sudut motor servo diperlukan untuk mengetahui gerakan dari motor servo dan pulsa yang harus diberikan ke motor servo dalam pergerakan ke kiri atau ke kanan. Dari pulsa yang diberikan, kita dapat melihat gerakan motor servo[14]. Di mana pada saat sinyal

dengan frekuensi 50Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5 ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 90° / netral).

Spesifikasi Keterangan

1. Panjang kawat konektor 15 mm
2. Ukuran 23 mm x 12.2 mm x 29 mm
3. Berat 9 gram
4. Momen punter 1.5kg / cm
5. Tegangan kerja 4.2-6 V
6. Kisaran suhu 0-(-55)
7. Kecepatan operasi 0,3 detik / 60 derajat

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulse (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo.



Gambar 2.15 Motor Servo

2.9 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. dari ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan Bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266.

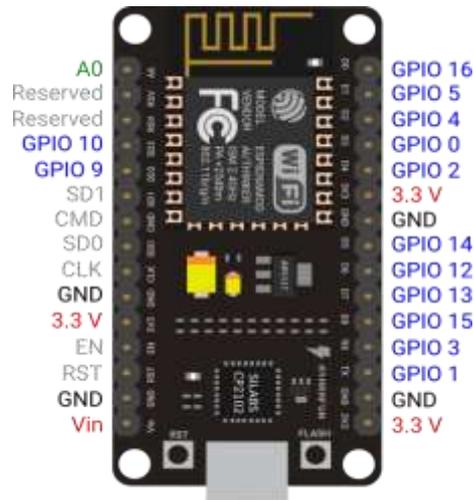
Karena jantung dari NodeMCU adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur – fitur yang dimiliki NodeMCU akan kurang lebih

sama ESP-12 (juga ESP-12E untuk NodeMCU v.2 dan v.3) kecuali NodeMCU telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan bahasa pemrograman eLua, yang kurang lebih cukup mirip dengan javascript.

Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploder[15]. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari AiThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang di gunakan adalah firmware NodeMCU.

Spesifikasi NodeMCU :

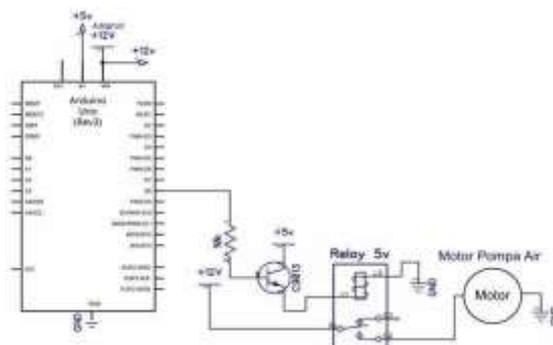
1. Mikrokontroller ESP82
2. Ukuran Board 57 mmx 30mm
3. Tegangan Input 3.3 – 5 V
4. GPIO 13 PIN
5. Kanal PWM 10 Kanal
6. 10 bit ADC Pin 1 Pin 4 MB
7. Flash Memory 4 MB
8. Clock Speed 40/26/24 MHz
9. WiFi IEEE 802.11 b/g/n
10. Frekuensi 2.4 GHz – 2.5 GHz
11. USB Port Micro USB
12. Card Reader tidak ada
13. USB to Serial Converter CH340G



Gambar 2.16 NodeMCU

2.10 Motor Pump DC

Motor pump DC berfungsi sebagai pembuka dan penutup pada saluran air, pompa air ini membutuhkan relay sebagai saklar yang magnetik dan menggunakan daya sebesar 5V. Motor pump DC merupakan jenis pompa yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula[16].



Gambar 2.17 Skema Rangkaian Motor Pump DC



Gambar 2.18 Motor Pump DC

2.11 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2 dengan I2C

LCD (Liquid Crystal Display) adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD tentunya sudah sangat banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti media elektronik televisi, kalkulator, atau layar komputer sekalipun.

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16x2 . LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Berdasarkan panjang data antarmuka LCD dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit[17].

Berikut dibawah ini adalah fitur-fitur yang disajikan LCD :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan black light.

Memori yang digunakan *microcontroller internal* LCD adalah :

1. *Display Data Random Access Memory* (DDRAM) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
2. *Character Generator Random Access Memory* (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. *Character Generator Read Only Memory* (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register *control* yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
2. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

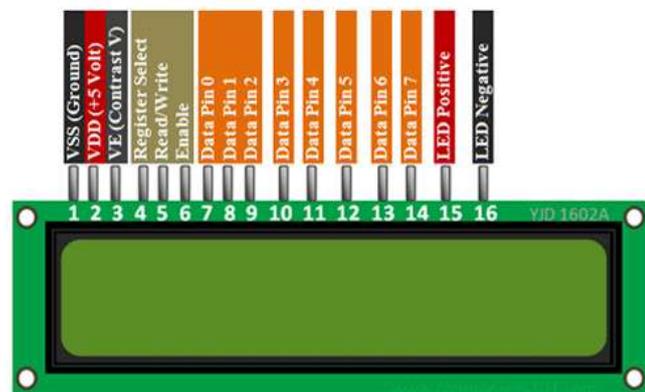
Pin kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. *Pin Register Select* (RS) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low*

menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.

3. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground*, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

Pada laporan akhir ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 16x2 . LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Berdasarkan panjang data antarmuka LCD dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit[8].



Gambar 2.19 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2 dengan I2C

2.12 Relay

Relay adalah Relay berfungsi sebagai saklar penutup/ pembuka. Prinsip kerja relay adalah elektromagnetik untuk merubah kondisi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik dengan tegangan yang sudah ditetapkan saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet dan mekanikal (seperangkat kontak

saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Ada dua macam jenis relay yaitu :

1. Normally Close (NC) dengan kondisi awal saklar selalu berada pada posisi tertutup (close).
2. Normally Open (NO) dengan kondisi awal skalar selalu berada pada posisi terbuka (open).

Modul relay digunakan sebagai pengaturan pada keluarannya motor DC dan fan. Relay digunakan karena dapat dilewati arus dan tegangan yang tinggi. Relay dapat diaktifkan dengan menggunakan tegangan yang cukup kecil sesuai dengan spesifikasi relay tersebut. Relay dapat akan aktif dengan menggunakan rangkaian transistor sebagai saklar dan dihubungkan dengan koil pada relay. Pada modul relay terdapat satu pin untuk mengaktifkan kontak relay. Satu pin VCC dan GND yang berfungsi untuk sumber tegangan pada koil relay. Satu pin common yang telah terhubung pada pin Normally Close dan sebuah pin Normally Open. Jika relay dalam keadaan aktif maka common akan terhubung dengan pin Normally Open[18].

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

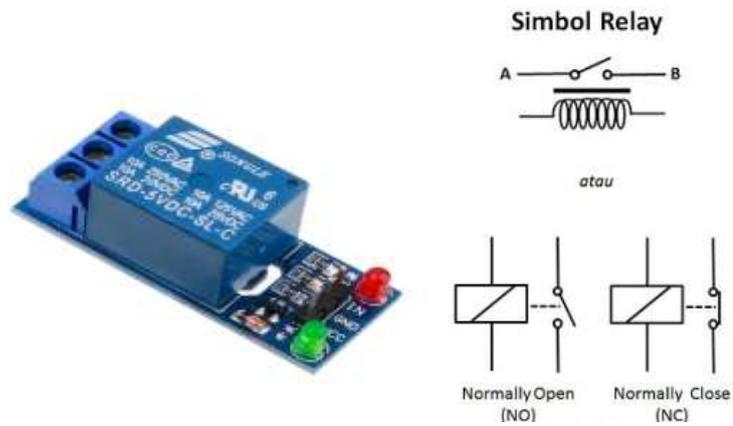
1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Beban pada relay dapat berupa lampu, pompa air serta peralatan listrik lainnya relay terdapat sebuah kumparan yang berinti besi yang bila mana kumparan tersebut di aliri listrik maka kumparan tersebut akan menjadi magnet dan menarik plat sehingga terjadilah kontak saat kontak tersambung.

Berikut adalah beberapa fungsi komponen relay saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

3. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.

4. Menjalankan fungsi logika alias logic function.
5. Memberikan fungsi penundaan waktu alias time delay function.
6. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting.



Gambar 2.20 Relay

