

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Literatur

Penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Monitoring Kapasitas Penampung Pakan Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. (Aziz and Haryanti 2020) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pakan Ternak Otomatis Berbasis Arduino dan Load cell. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell berhasil dilakukan. hardware yang digunakan dinamo dc, sensor berat (load cell), modul RTC, relay, limit swith dan arduino uno. Arduino uno menerima perintah dari sensor berat untuk menjalankan dinamo DC. Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell menjalankan sensor berat, dan motor servo bekerja dengan parameter waktu (5 detik), dikontrol dengan relay berdasarkan deteksi berat pakan (1–3gram). Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis arduino dan load cell mampu menjalankan sistem secara real time yang telah diatur disoftware arduino dan dibantu dengan adanya RTC (real timeclock).
2. (Amrullah 2019) dengan judul Rancang Bangun Alat Monitor Suhu dan Pemberi Sistem Pakan Ayam Berbasis Web. Perancangan pada alat kendali suhu kandang ayam berbasis wireless dapat di kendalikan pada web browser serta dapat mengatur suhu kandang secara otomatis. Sistem pakan akan di kendalikan menggunakan NodeMcu sebagai bagian utama untuk menjalankan program dan memancarkan sinyal serta komponenkomponen yang digunakan seperti: Motor Servo, LCD, Lampu, Kipas Dc, Limit Switch, Sensor Lm35. Modul sensor suhu LM35 mampu bekerja mendeteksi suhu lingkungan dengan baik, walau terdapat penyimpangan pembacaan suhu sebesar 0.02% dari alat pembanding termometer.

3. (Setyadjit, Mujiono, and P 2007) dengan judul Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Petelor Berbasis Fuzzy. Sistem alat ini menggunakan Logika Fuzzy para peternak ayam petelor jenis strain logman dapat membuat sketdual tentang pemberian pakan yang benar dan efisien. Pengolahan data dengan metode Logika Fuzzy diharapkan bisa dipakai sebagai patokan untuk mengambil keputusan yang paling akhir. Kalibrasi merupakan hal yang perlu dilakukan untuk menghasilkan data yang standart , dengan demikian peralatan akan dapat difungsikan sebagai mana fungsinya. Dari hasil pengamatan bila ayam diberi protein rendah ayam akan bertelur selama 1620 menit dan bila diberi protein tinggi ayam akan bertelur selama 1350 menit.
4. (Rhamdiani, Dodi dan Yana 2019) dengan judul Sistem Pemberian Pakan Ayam Broiler Otomatis Berbasis *Internet of Things*. Sistem pemberian pakan ayam broiler otomatis ini merupakan solusi tepat untuk memudahkan pengelola peternakan dalam mengatur jadwal pemberian dan jumlah pakan ayam broiler. Pemberian pakan dilakukan sesuai dengan data usia dan jumlah ayam broiler yang diinputkan. Usia dan jumlah ayam broiler akan menentukan jadwal waktu pemberian pakan dan jumlah pakan ayam broiler yang diberikan. Sistem menggunakan *Real Time Clock* (RTC) sebagai pembanding waktu untuk mengatur jadwal waktu pemberian pakan ayam broiler. Jumlah pakan ayam broiler diatur berdasarkan delay pembukaan katup penampung pakan. Sistem dilengkapi dengan konsep *Internet of Things* (IoT).
5. (Harun 2019) dengan judul Sistem Pemberian Pakan Ayam Otomatis Berbasis Loadcell. Dari hasil pengujian dan analisa pada Sistem Pemberian Pakan Ayam Otomatis Berbasis Loadcell yang telah dibuat, maka didapatkan kesimpulan, Berat pada loadcell melebihi kapasitas yaitu 1000 g maka secara otomatis motor servo akan menutup pintu pada bak dan pakan tidak akan keluar lagi. Motor power window akan berhenti menggerakkan bak kembali ke posisi semula. Pada pengujian pengaplikasian motor power window ini menggunakan relay untuk membalik putaran motor power window pada bak pakan dari CW (clock wise) dan CCW (counter clock wise).

6. (Kurnia and Widiasih 2019) dengan judul Implementasi Nodemcu dalam Prototipe Sistem Pemberian Pakan Ayam Otomatis dan Presisi Berbasis Web. NodeMCU merupakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan modul WiFi ESP8266 sehingga memungkinkan pengguna untuk terhubung ke internet menjadi mudah. Setelah dilakukan penelitian dan pengujian, mikrokontroler ini cukup handal dan efektif dalam mengendalikan sistem kontrol pakan ayam berbasis web. Data berat pakan aktual dapat dikirimkan secara real time tanpa ada kendala apapun, kecuali saat koneksi internet sedang bermasalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengontrolan pemberian pakan ideal mampu memberikan hasil yang signifikan terhadap penghematan pakan ayam. Terbukti, dengan pemberian porsi yang tepat, bobot ayam memiliki hasil yang sama dengan kondisi awal saat belum dilakukan pengontrolan. Kondisi ini memungkinkan untuk meningkatkan keuntungan peternak ayam melalui penghematan pakan. Kemudahan lainnya sistem ini adalah, peternak menjadi mudah melakukan monitoring stok pakan karena data dapat ditampilkan secara realtime melalui web.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Definisi Pakan Ayam Broiler

(Syafitri 2016) Pakan merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan oleh ternak untuk dikonsumsi yang terdiri dari campuran bahan organik dan anorganik untuk memenuhi nutrisi ternak tersebut. Pakan dapat dijadikan tolak ukur untuk menilai baik buruknya perkembangan ternak tersebut. Indikasi ayam broiler sedang dalam kondisi sehat atau tidak dapat dilihat dari pakan ayam itu sendiri.

Ayam yang sehat akan menghabiskan jumlah pakan sesuai dengan standar jumlah pakan harian atau mingguan. Apalagi pada peternakan ayam broiler yang targetnya adalah bobot badan, pakan menjadi indikasi utama keberhasilan manajemen pemeliharaan ayam broiler. Pakan harus diberikan pada waktu dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan ayam.

Semakin bertambahnya usia ayam broiler, maka semakin berkurangnya frekuensi pemberian pakan tetapi jumlah pakan yang diberikan akan semakin bertambah. Ketidaktepatan waktu pemberian pakan dan jumlah pakan dapat menurunkan produksi ayam broiler. Berikut merupakan jumlah frekuensi pemberian pakan dan kuantitas pakan ayam broiler.

Tabel 2. 1 Frekuensi dan Kualiatas Pakan Ayam Broiler

Usia Ayam Broiler	Frekuensi Pemberian Pakan	Kuantitas Pakan (gram/ekor/hari)
Minggu I	9 kali tiap 2 jam (mulai 06.00-23.00)	18
Minggu II	5 kali tiap 3 jam (mulai 07.00-19.00)	43
Minggu III	4 kali tiap 4 jam (mulai 07.00-19.00)	66
Minggu IV	3 kali tiap 4 jam (mulai 07.30-15.00)	90
Minggu V	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	111
Minggu VI	2 kali tiap 6 jam (mulai 07.30-15.00)	129

(Sumber: Rhamdiani, Dodi dan Yana 2019)

Bedasarkan tabel diatas, pada minggu pertama frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 9 kali di mulai dari pukul 06.00 sampai 23.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 2 gram. Pada minggu kedua frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 5 kali di mulai dari pukul 07.00 sampai 19.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 8,5 gram. Pada minggu ketiga frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 4 kali di mulai dari pukul 07.00 sampai 19.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 16,5 gram. Pada minggu keempat frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 3 kali di mulai dari pukul 07.30 sampai 15.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 30 gram.

Setelah pada minggu kelima frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 2 kali di mulai dari pukul 07.30 sampai 15.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 55,5 gram. Pada minggu keenam frekuensi pemberian pakan di berikan sebanyak 2 kali di mulai dari pukul 07.30 sampai 15.00 dan pakan yang di berikan sebanyak 64,5 gram.

2.2.2. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah perkembangan terbaru di revolusi komputasi dan komunikasi yang panjang dan berkelanjutan. *IoT* adalah istilah yang mengacu pada interkoneksi yang berkembang perangkat pintar mulai dari peralatan hingga sensor kecil (Stallings, 2015). Fokus berada pada penyematan transiver seluler jarak pendek ke dalam beragam gadget dan barang sehari-hari, sehingga memungkinkan bentuk baru komunikasi antara orang dan benda, dan antara benda itu sendiri. Internet sekarang mendukung interkoneksi miliaran objek industri dan pribadi, biasanya melalui sistem cloud.

"*Things*" di IoT pada dasarnya adalah perangkat yang sangat tertanam, memiliki karakteristik dengan bandwidth sempit, pengambilan data pengulangan rendah, volume rendah penggunaan data. Perangkat ini berkomunikasi satu sama lain dan menyediakan data melalui antarmuka pengguna. Beberapa peralatan tertanam di IoT, seperti sebagai kamera keamanan video resolusi tinggi, video Voice over IP (VoIP), memerlukan streaming bandwidth besar.

Cara kerja IoT adalah dengan memanfaatkan instruksi pemrograman yang setiap perintahnya bisa menghasilkan interaksi ke sesama perangkat terhubung secara otomatis tanpa adanya intervensi pengguna, bahkan dalam jarak jauh sekali pun. Adapun faktor vital yang menjadi kelancaran perangkat IoT adalah jaringan internet yang menjadi connector antara sistem dan perangkat. Sementara, manusia dalam tahap ini hanya menjadi monitor untuk setiap perilaku perangkat saat merekabekerja.

Internet of things membantu orang hidup dan bekerja lebih cerdas, serta mendapatkan kendali penuh atas hidup mereka. Selain menawarkan perangkat pintar untuk mengotomatisasi rumah, IoT sangat penting untuk bisnis. IoT memberi bisnis tampilan real-time tentang bagaimana sistem mereka benar-benar bekerja, memberikan wawasan tentang segala hal mulai dari kinerja mesin hingga rantai pasokan dan operasi logistik.

IoT memungkinkan perusahaan untuk mengotomatisasi proses dan mengurangi biaya tenaga kerja. Ini juga mengurangi pemborosan dan meningkatkan pengiriman layanan, membuatnya lebih murah untuk memproduksi dan mengirimkan barang, serta menawarkan transparansi dalam transaksi pelanggan. Dengan demikian, IoT adalah salah satu teknologi terpenting dalam kehidupan sehari-hari, dan akan terus meningkat seiring semakin banyak bisnis yang menyadari potensi perangkat yang terhubung untuk membuat mereka tetap kompetitif.

2.2.2.1 Standart dan Kerangka *Internet of Things*

Ada beberapa standar IoT yang muncul, antara lain sebagai berikut:

- IPv6 melalui Jaringan Area Pribadi Nirkabel Berdaya Rendah (6LoWPAN) adalah standar terbuka yang ditentukan oleh InternetEngineering Task Force (IETF). Standar 6LoWPAN memungkinkan radio berdaya rendah untuk berkomunikasi ke internet, termasuk 802.15.4, BluetoothLow Energy (BLE) dan Z-Wave (untuk otomatisasi rumah).
- ZigBee adalah jaringan nirkabel berdaya rendah dengan kecepatan data rendah yang digunakan terutama dalam pengaturan industri. ZigBee didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.15.4. ZigBee Alliance menciptakan Dotdot, bahasa universal untuk IoT yang memungkinkan objek pintar bekerja dengan aman di jaringan mana pun dan saling memahami.

- LiteOS adalah sistem operasi (OS) mirip Unix untuk jaringan sensor nirkabel. LiteOS mendukung smartphone, perangkat yang dapat dikenakan, aplikasi manufaktur cerdas, rumah pintar, dan internet kendaraan (IoV). OS juga berfungsi sebagai platform pengembangan perangkat pintar.
- OneM2M adalah lapisan layanan mesin-ke-mesin yang dapat disematkan dalam perangkat lunak dan perangkat keras untuk menghubungkan perangkat. Badan standardisasi global, OneM2M, diciptakan untuk mengembangkan standar yang dapat digunakan kembali untuk memungkinkan aplikasi IoT di berbagai vertikal untuk berkomunikasi.
- Data Distribution Service (DDS) dikembangkan oleh Object Management Group (OMG) dan merupakan standar IoT untuk komunikasi M2M real-time, terukur, dan berkinerja tinggi.
- Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) adalah standar open source yang diterbitkan untuk pengiriman pesan asinkron melalui kabel. AMQP memungkinkan pengiriman pesan terenkripsi dan interoperable antara organisasi dan aplikasi.
- Constrained Application Protocol (CoAP) adalah protokol yang dirancang oleh IETF yang menentukan bagaimana perangkat yang dibatasi komputasi dan berdaya rendah dapat beroperasi di *internet of things*.
- Long Range Wide Area Network (LoRaWAN) adalah protokol untuk WAN yang dirancang untuk mendukung jaringan besar, seperti kota pintar, dengan jutaan perangkat berdaya rendah.

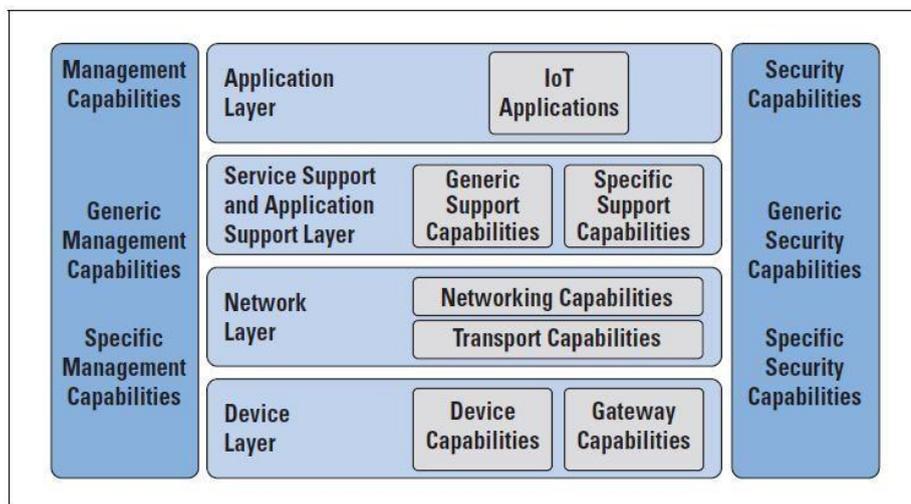
Kerangka kerja IoT meliputi:

- Amazon Web Services (AWS) IoT adalah platform komputasi awan untuk IoT yang dirilis oleh Amazon. Kerangka kerja ini dirancang untuk memungkinkan perangkat pintar terhubung dengan mudah dan berinteraksi dengan aman dengan cloud AWS dan perangkat terhubung lainnya.
- Arm Mbed IoT adalah platform untuk mengembangkan aplikasi untuk IoT berdasarkan mikrokontroler Arm. Tujuan platform Arm Mbed IoT adalah untuk menyediakan lingkungan yang terukur, terhubung, dan aman untuk perangkat IoT dengan mengintegrasikan alat dan layanan Mbed.

- Microsoft Azure IoT Suite adalah platform yang terdiri dari serangkaian layanan yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan dan menerima data dari perangkat IoT mereka, serta melakukan berbagai operasi atas data, seperti analisis multidimensi, transformasi dan agregasi, dan memvisualisasikan operasi tersebut. dengan cara yang cocok untuk bisnis.
- Brillo/Weave Google adalah platform untuk implementasi cepat aplikasi IoT. Platform ini terdiri dari dua tulang punggung utama: Brillo, OS berbasis Android untuk pengembangan perangkat berdaya rendah yang disematkan, dan Weave, protokol komunikasi berorientasi IoT yang berfungsi sebagai bahasa komunikasi antara perangkat dan cloud.
- Calvin adalah platform IoT open source yang dirilis oleh Ericsson yang dirancang untuk membangun dan mengelola aplikasi terdistribusi yang memungkinkan perangkat untuk berbicara satu sama lain. Calvin menyertakan kerangka kerja pengembangan untuk pengembang aplikasi, serta lingkungan runtime untuk menangani aplikasi yang sedang berjalan.

2.2.2.1 Arsitektur IoT

Model Referensi IoT terdiri dari empat lapisan serta kemampuan manajemen dan kemampuan keamanan yang berlaku di seluruh lapisan (Stallings, 2015).



Gambar 2.1 Framework IoT

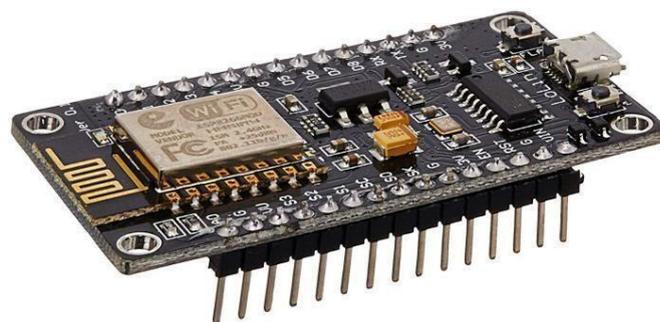
Lapisan jaringan melakukan dua fungsi dasar kemampuan jaringan mengacu pada interkoneksi perangkat dan gateway. Kemampuan transmisi mengacu pada pengangkutan informasi khusus layanan dan aplikasi IoT serta informasi manajemen dan kontrol terkait IoT. Lapisan dukungan layanan dan aplikasi dukungan menyediakan kemampuan yang digunakan aplikasi tersebut. Contohnya termasuk pemrosesan data umum dan kemampuan manajemen database. Dukungan khusus kapabilitas adalah kemampuan yang memenuhi persyaratan tertentu bagian dari aplikasi IoT.

Lapisan aplikasi terdiri dari semua aplikasi yang berinteraksi dengan perangkat IoT, sedangkan lapisan kemampuan manajemen mencakup berorientasi jaringan tradisional fungsi manajemen kesalahan, konfigurasi, akuntansi, dan manajemen kinerja. Adapun lapisan kemampuan keamanan mencakup kemampuan keamanan umum yang tidak bergantung pada aplikasi.

2.3. Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1. NodeMCU

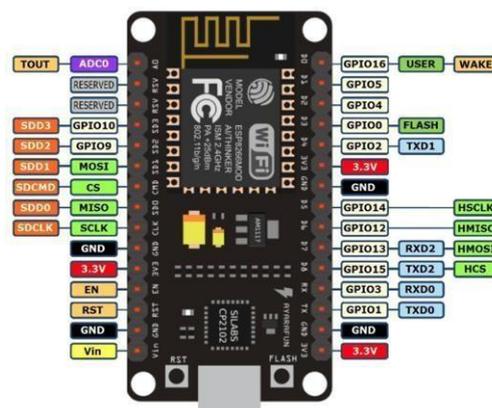
NodeMcu merupakan sistem kendali utama dari perangkat keras yang dibentuk. Pada bagian power supply, tegangan masukan adalah 3.3v yang terhubung dengan NodeMcu. Pada bagian selanjutnya NodeMcu melakukan kendali atas input yang berupa Ct sensor arus. YHDC SCT-013-000 yang langsung terhubung dengan kabel ground pada sumber energi berfungsi untuk mengambil data berupa arus yang dialirkan pada kabel yang diukur. (Kurniawan et al., 2017). Berikut merupakan gambar dari perangkatNodeMCU.



Gambar 2.2 NodeMCU

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.3 GPIO NodeMCU ESP8266

(www.nyebarilmu.com)

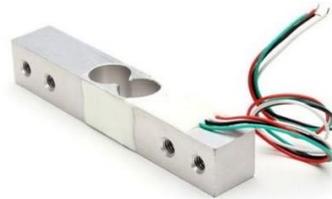
Fungsi pin pada GPIO NodeMCU ESP8266:

1. RST : berfungsi mereset modul.
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai digital 0-1024.
3. EN: Chip Enable, Active High.
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep.
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK.
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO.
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5.
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD).
9. CS0 :Chip selection.
10. MISO : Slave output, Main input.
11. IO9 : GPIO9.
12. IO10 : GPIO10.
13. MOSI: Main output slave input.
14. SCLK: Clock.
15. GND: Ground.
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS.
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD.
18. IO0 : GPIO0.
19. IO4 : GPIO4.
20. IO5 : GPIO5.
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3.
22. TXD : UART0_TXD; GPIO

2.3.2. Sensor Load cell

Sensor load cell adalah jenis sensor beban yang banyak digunakan untuk mengubah beban atau gaya menjadi perubahan tegangan listrik. Perubahan tegangan listrik tergantung dari tekanan yang berasal dari pembebanan. Pada sensor load cell terdapat strain gauge yaitu komponen elektronika yang digunakan untuk mengukur tekanan.

Strain gauge dikonfigurasi menjadi rangkaian jembatan wheatstone. Jembatan wheatstone terdiri dari empat buah resistor yang dirangkai seri dan paralel. Sensor load cell terbuat dari bermacam-macam bahan seperti aluminium, baja, stainless steel.



Gambar 2. 4 Sensor Load cell

Prinsip kerja load cell berdasarkan gambar 2.4 yaitu strain gauge adalah sebuah konduktor yang diatur sedemikian rupa dengan pola zig-zag dan terdapat di permukaan membrane. Ketika terjadi peregangan membrane, otomatis resistansinya meningkat. Strain gauge berfungsi sebagai sensor untuk mengukur berat benda atau barang dalam ukuran besar. Umumnya sensor strain gauge ini terdapat pada jembatan timbang atau timbangan truk (truck scale).

Secara fisik strain gauge berupa grid metal foil cukup tipis yang melekat pada permukaan Load cell. Akibat adanya beban di load cell maka terjadi strain lalu ditransmisikan ke foil grid. Tahanan dari foil grid ini mengalami perubahan dengan nilai sebanding strain induksi beban. Umumnya strain gauge memiliki sensor tipe metal foil dimana proses photoetching kemudian membentuk konfigurasi grid. Prosesnya sendiri sangat sederhana sehingga bisa dibuat beragam ukuran gauge maupun bentuk grid. Gauge memiliki ukuran terpendek 0.20 mm dan 102 mm untuk ukuran terpanjang. Untuk tahanan standar 350 ohm namun ada juga gauge dengan tahanan 500 ohm - 10.000 ohm untuk kepentingan khusus.

2.3.3. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, 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 kabel motor servo.



Gambar 2. 5 Motor Servo

Motor servo dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, salah satunya sebagai penggerak kaki robot. Motor servo dipilih sebagai penggerak pada kaki robot karena motor servo memiliki tenaga atau torsi yang besar, sehingga dapat menggerakkan kaki robot dengan beban yang cukup berat. Pada umumnya motor servo yang digunakan sebagai penggerak pada robot adalah motor servo 180°. Motor servo dikendalikan dengan sinyal PWM dari encoder/potentiometer

Lebar sinyal (pulsa) yang diberikan inilah yang akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms (mili second) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila sinyal lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila sinyal yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

2.3.3. Modul HX711

Modul Penguat Hx711 HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 presisi 24-bit analog to digital converter (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dal industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroller melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat.

Spesifikasinya adalah sebagai dibawah berikut :

- a. Differential input voltage: $\pm 40\text{mV}$ (Full-scale differential input voltage $\pm 40\text{mV}$)
- b. Data accuracy: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
- c. Refresh frequency: 80 Hz
- d. Operating Voltage : 5V DC
- e. Operating current : $< 10 \text{ mA}$
- f. Size : 38 mm * 21 mm * 10 mm



Gambar 2. 6 Modul HX711

2.4. Perangkat Lunak Yang Digunakan

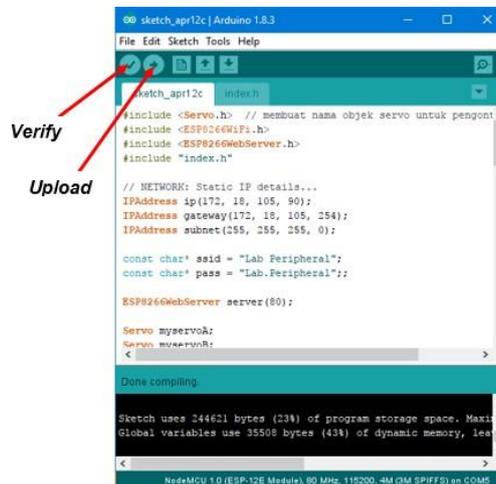
Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware).

2.4.1. Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.ino.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Arranda Ferdian D,2017).

- a. Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
- b. Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



Gambar 2.7 Arduino IDE

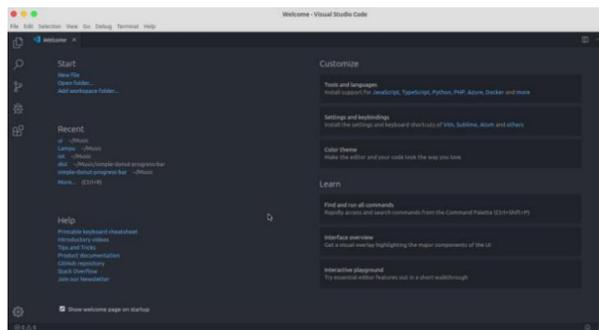
(Sumber: Arranda Ferdian D. 2017)

2.4.2. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah Software yang sangat ringan, namun kuat editor kode sumbernya yang berjalan dari desktop. Muncul dengan built-in dukungan untuk JavaScript, naskah dan Node.js dan memiliki array beragam ekstensi yang tersedia untuk bahasa lain, termasuk C ++, C #, Python, dan PHP. Hal ini didasarkan sekitar Github ini Elektron, yang merupakan versi cross-platform dari Atom komponen kode-editing, berdasarkan JavaScript dan HTML5.

Visual Studio Code menggunakan open source NET perkakas untuk memberikan dukungan untuk ASP.NET C # kode, membangun alat pengembang Omnisharp NET dan compiler Roslyn. Antarmuka yang mudah untuk bekerja dengan, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder Anda memiliki akses ke panel editor disebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang telah dibuka. Dalam hal ini, editor telah dikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata. Ia juga memiliki fungsi yang baik, dengan intellisense dan autocomplete bekerja dengan baik untuk JSON, CSS, HTML, {kurang}, dan Node.js.

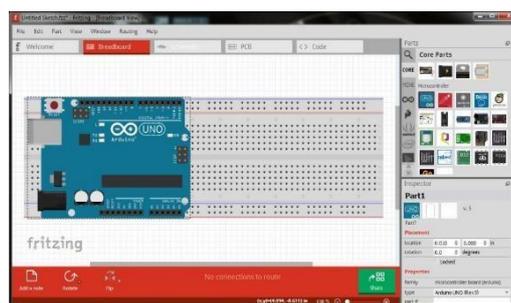
Visual Studio Code telah dirancang untuk bekerja dengan alat-alat yang ada, dan Microsoft menyediakan dokumentasi untuk membantu pengembang bersama, dengan bantuan untuk bekerja dengan ASP.NET 5, Node.js, dan Microsoft naskah, serta alat-alat yang dapat digunakan untuk membantu membangun dan mengelola aplikasi Node.js. Visual Studio Code benar-benar sedang ditargetkan pada pengembang JavaScript yang ingin alat pengembangannya lengkap untuk scripting server-side mereka dan yang mungkin ingin usaha dari Node.js untuk kerangka berbasis NET. (Fallis, 2013).



Gambar 2.8 Tampilan Visual Studio Code

2.4.3. Software Fritzing Beta

Fritzing adalah *software* gratis yang digunakan oleh desainer, dan para penghoby elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Biasanya sebelum menggunakan program *fritzing* mereka akan membuat sebuah *prototype* dengan menggunakan komponen elektronika yang sebenarnya. Tampilan softwarena seperti berikut:



Gambar 2.9 Tampilan Software Fritzing Beta

Prototype ini dibuat di atas papan *breadboard* sehingga jika terjadi kesalahan mudah diperbaiki. Selain itu juga bisanya dihubungkan dengan arduino jika *prototype* tersebut memerlukan program tambahan. Setelah *prototype* jadi dan tidak terdapat kesalahan maka dibuat rancangan dengan program.