

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya / Kajian Pustaka

Pada penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan metode *prototype* yang berhubungan dengan *protocol* komunikasi *Internet of Things of Things* (IoT). Pemanfaatan teknologi *Internet of Things of Things* (IoT) sebagai sistem monitoring infus yang meliputi informasi mengenai jumlah sisa cairan infus (ml) dan juga prediksi cairan habis. Maka dari itu terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Adapun perbedaan tersebut ditinjau dari segi permasalahan yang diangkat, metode yang digunakan pada penelitian, serta komponen yang digunakan pada setiap penelitian. Berikut ini penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang diangkat oleh peneliti, yang akan disajikan dalam tabel yang berisi ringkasan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan diangkat oleh peneliti.

Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Sisa Cairan Infus dan Monitoring Aliran Infus Berbasis Arduino di Puskesmas Muara Beliti” oleh Novi Lestari rancang bangun alat menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, *photodiode*, *Ethernet Shield* dan lampu LED. Pada penelitian ini masih sangat sederhana, dan Novi Lestari selaku peneliti pada penelitian ini memberikan saran antara lain seperti karena penyimpanan masih di komputer jadi diperlukan penambahan *database*, diberikan baterai cadangan dan juga penggunaan alat pada setiap ruangan [4].

Dengan permasalahan rumah sakit yang jumlah pasien rawat inap dengan petugas medis yang tidka sebanding, serta perawat yang tidak bertugas 24 jam, Kurnia Hidayati melakukan penelitian dengan judul “*Monitoring Cairan Infus secara RealTime*” menggunakan ATMEGA 32 sebagai mikrokontroller dengan metode pengontrolan proporsional-*derivatif*, menggunakan sensor cahaya Torch LDR untuk mendeteksi ketinggian cairan infus yang kemudian dikonversi. Namun pada penelitian ini memiliki beberapa kelemahan antara lain, posisi

sensor harus ditempatkan dalam satu garis lurus, dan cahaya dalam ruangan pasien sangat mempengaruhi hasil [5].

Selanjutnya penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Infus dengan Penerapan IoT berbasis Arduino” oleh Ismail Halifatullah, rancang bangun alat menggunakan Arduino Uno, modul wifi ESP8266, *photodiode* untuk monitoring tetesan infus, *load cell* untuk monitoring berat botol infus, RGB sensor TCS34725 untuk monitoring penyumbatan darah yang dihasilkan berupa aplikasi berbasis android dan penyimpanan menggunakan firebase. Adapun yang menjadi kelemahan pada penelitian ini yaitu dengan 10 kali sampel percobaan, pengiriman data ke database bernilai 90%, dengan delay 1 menit dalam setiap tetesan [1].

Tingginya tindak kriminal kasus pencurian mendorong Hengky Yalandra membuat perkembangan untuk sebuah sistem keamanan untuk pintu *personal room*. Pembuatan alat ini menggunakan sensor sidik jari dan sensor sentuh sebagai fungsi input. Menggunakan Arduino sebagai pengendali utama sistem, serta komponen output menggunakan *solenoid door lock*, LCD 16x2 dan *buzzer*. Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Pengaman Pintu *Personal Room* Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino” memperoleh kesimpulan bahwa sistem pengaman pintu *personal room* dapat bekerja dengan baik. Sistem dapat membuka pintu menggunakan sensor sidik jari atau sensor sentuh, sehingga dapat meningkatkan sistem pengamanan [6].

Penelitian dengan judul “Desain Sistem Alat Pendeteksi Cairan Infus Dilengkapi dengan Monitoring Level Cairan Berbasis IoT” menggunakan NodeMCU mikrokontroler, 2 buah sensor *Optocoupler*, dan aplikasi ThingsSpeak. Seperti penelitian sebelumnya, penelitian menggunakan sensor *optocoupler* ini memiliki kelemahan antara lain seperti darin penggunaan sensor optic seperti *infrared* dan *photodiode* sangat sensitive terhadap adanya cahaya dari luar, mengakibatkan proses pembacaan data level cairan infusnya pun akan terganggu [7].

Dengan latar belakang masih manualnya pengecekan cairan infus pada Puskesmas, Alifia Annisa Selina melakukan penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Infus sebagai Notifikasi Pengganti Cairan Menggunakan Sensor Load Cell berbasis Android”. Pada penelitian ini peneliti menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor load cell, firebase *realtime database*, dan informasi akan ditampilkan pada aplikasi android. Penelitian ini dilakukan pengujian antara lain terhadap sensor load cell, firebase database, pengujian QoS, pengujian *software*, serta pengujian notifikasi pada android. Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan antara lain, pada penelitian ini hanya bisa menampilkan notifikasi “cairan infus habis” tidak ada notifikasi “cairan akan habis” ini akan membuat darah tersedot ke selang ketika perawat datang, tidak adanya informasi prediksi kapan infus akan habis dan juga penggunaan aplikasi berbasis android pada lingkungan rumah sakit [2].

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan

No	Judul Penelitian	Metode, Masalah	Hasil	Perbedaan
1.	"Rancang Bangun Sistem Monitoring Sisa Cairan Infus dan Monitoring Aliran Infus Berbasis Arduino di Puskesmas Muara Beliti" oleh Novi Lestrari (2017)	metode penelitian yang dilakukan yaitu analisis, identifikasi kebutuhan, persiapan rancang bangun implementasi. Penelitian dilatar belakangi pengecekan infus pada Puskesmas Muara Beliti masih manual dan kerap menimbulkan masalah	sistem pada pasien dan perawat di ruang berbeda data dapat terkirim dengan baik melalui ethernet shield W1500	pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno R3, photodiode, ethernet shield, dan led. Sedangkan pada penelitian saya menggunakan NodeMCU, serta sensor load cell
2	"Monitoring Cairan Infus Secara Realtime" oleh Kurnia Hidayati (2018)	Dilatarbelakangi jumlah pasien dan perawat yang tidak sebanding, serta perawat yang tidak bekerja selama full 24 jam	dari tabel hasil pengujian menyebutkan bahwa alat telah sesuai dengan apa yang diharapkan	pada penelitian ini menggunakan ATMEGA32 dan sensor cahaya Torch LDR. Sedangkan pada penelitian saya menggunakan NodeMCU, serta sensor load cell
3.	"Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Infus dengan Penerapan IoT berbasis Android" oleh Ismail Halifatullah (2019)	penelitian ini dilatarbelakangi pada fungsi infus pada piranti kesehatan yaitu sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit tubuh	pengujian sistem kontrol tingkat keakuratan manual dan sistem 87,5%, serta tingkat keberhasilan mengirim data ke database firebase sebesar 90%	menggunakan Arduino Uno, modul wifi ESP8266, photodiode, loadcell, RGB sensor TCS34725, serta aplikasi android. Sedangkan penelitian saya menggunakan NodeMCU, sensor load cell, aplikasi berupa website, serta terdapat prediksi waktu kapan cairan infus akan habis
4	"Rancang Bangun Pengaman Pintu <i>Personal Room</i> Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino"	Penelitian dilatar belakangi oleh tingginya tindak kriminal kasus pencurian dan <i>personal room</i> merupakan ruangan yang bersifat	- Pada pengujian sensor sidik jari untuk pembacaan dari sensor <i>fingerprint</i> baik dan waktu respon < 1s.	Pada penelitian ini berfokus pada keamanan suatu ruangan yang memanfaatkan sensor sidik jari dan sensor sentuh dan buzzer, sedangkan

oleh Hengky Yalandra,
Putra Jaya (2019)

pribadi dan memiliki hal-hal penting di
dalamnya.

- Pengujian sensor sentuh menghasilkan kondisi sensor sentuh tidak aktif output pin SIG 0 V bernilai 0 (low), Ketika kondisi sensor aktif output pin SIG 5 V bernilai 1 (high)
- Pengujian rangkaian minimum Arduino, port digital Arduino untuk LCD, sensor sentuh, IRF, Buzzer dapat bekerja dengan baik dan sesuai.
- Pengujian rangkaian adaptor, pada tegangan yang diharapkan 9V menghasilkan tegangan 9,2V, dan 12V menghasilkan 12,1, sehingga selisih masing-masing percobaan yaitu +0,2 V dan +0,1 V.
- Pengujian Pengontrolan Solenoid Door lock menghasilkan pada kondisi solenoid door lock tidak aktif output nya 0V bernilai 0 (low) dan Ketika aktif outputnya 12V bernilai 1 (high).
- Pengujian LCD 1602 dan Buzzer 5V, bekerja dengan baik dan sesuai.

pada penelitian ini berfokus pada alat monitoring pada cairan infus yang memanfaatkan sensor touch, sensor load cell, dan juga camera pada mikrokontroler ESP32-Cam.

			- Sistem Integrasi Alat, menjadikan alat dapat bekerja baik secara keseluruhan.	
5	"Desain Sistem Alat Pendeteksi Cairan Infus Dilengkapi dengan Monitoring Level Cairan Berbasis IoT" oleh LaOde Sahlan Zuhfadilah (2020)	penelitian ini dilatarbelakangi oleh sistem monitoring pada infus pasien saat ini masih dilakukan secara manual	kondisi cairan penuh ke cairan setengah 130 menit, dari setengah ke hampir habis yaitu 40 menit, serta waktu terhitung dari kondisi cairan hampir habis sampai cairan kosong yaitu 30 menit	pada penelitian ini menggunakan NodeMCU, dan sensir optocoupler dan juga penggunaan aplikasi web ThingsSpeak, Sedangkan pada penelitian saya menggunakan NodeMCU, serta sensor load cell, dan juga membangun website untuk tampilan hasil monitoring
6	"Sistem Monitoring Infus sebagai Notifikasi Pengganti Cairan menggunakan Sensor Load Cell berbasis Android" oleh Alifia Annisa Selina (2020)	Dengan latar belakang masih manualnya pengecekan cairan infus pada Puskesmas,	pengujian blac kbox testing menghasilkan aplikasi android berjalan sesuai yang diharapkan, pengujian notifikasi android telah sesuai	pada penelitian ini menggunakan NodeMCU dan Loadcell. pada penelitian saya alat yang digunakan sama, hanya saja pada penelitian saya terdapat prediksi waktu kapan cairan akan habis dan juga aplikasi berupa website

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep jaringan yang memiliki tujuan untuk memperluas jaringan manfaat dari koneksi yang saling terhubung secara terus-menerus. IoT dapat bermanfaat sebagai alat berbagi data, *remote control*, produk elektronik dll. IoT merupakan arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan web. Perbedaan protocol perangkat keras dengan web diperlukan sistem *embedded* berupa *gateway* untuk menjembatani perbedaan protocol tersebut. Istilah IoT awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada 1999, dan melewati dikenal melalui Auto-ID Center di Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Metode yang diterapkan pada *Internet of Things (IoT)* yaitu penggunaan atau pengendalian secara otomatis terlepas dari jarak. Penerapan IoT biasanya mengikuti rancangan pengembang yang sedang membangun aplikasi, apabila aplikasi yang diciptakan bertujuan untuk *monitoring* maka harus mengikuti alur diagram pemrograman mengenai sensor dalam penggunaannya [1].

Cara kerja IoT yaitu hubungan atau interaksi antara sesama mesin yang terhubung tanpa campur tangan *user* dan tak terhalang jarak. Internet digunakan untuk tercapainya cara kerja IoT sebagai penghubung antara kedua interaksi mesin, sementara *user* bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat berlangsung.

Manfaat dari konsep IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan dapat menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dalam IoT adalah *hardware*, koneksi internet dan *cloud data center* [8].

2.2.2 **Infus**

Infus cairan intravena (*intravenous fluids infusion*) adalah pemberian sejumlah cairan melalui sebuah jarum untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan ke dalam tubuh. Infus diberikan

dengan tujuan menggantikan cairan tubuh yang mengandung air, elektrolit, vitamin, protein, lemak dan kalori, memperbaiki volume komponen darah, memberikan jalan masuk untuk obat-obatan ke dalam tubuh, sehingga infus sangat diperlukan bagi orang-orang yang sedang dalam tahap penyembuhan atau pemulihan.

Menurut Sumijan [2] menghitung tetesan infus per-menit dapat dilakukan dengan dua (2) kondisi sebagai berikut:

1. Anak

$$\text{Tetesan/Menit} = \frac{\text{Jumlah Cairan yang masuk}}{\text{Lamanya Infus (jam)}} \quad (2.1)$$

2. Dewasa

$$\text{Tetesan/Menit} = \frac{\text{Jumlah Cairan yang Masuk}}{\text{Lamanya infus (jam)} \times 3} \quad (2.2)$$

Keadaan yang memerlukan pemberian cairan infus yaitu [3]:

1. Pendarahan dalam jumlah banyak
2. Trauma abdomen berat
3. Fraktur di pelvis (panggul) dan femur (paha)
4. *Heat Stroke* (serangan panas)
5. Diare dan demam (dehidrasi)
6. Luka bakar luas
7. Trauma kepala, dada, tulang punggung

2.2.3 Kekosongan Infus

Kekosongan infus adalah kondisi dimana cairan infus pada pasien kosong atau habis, hal ini sering terjadi pada malam hari ketika keluarga pasien tidur serta perawat yang tidak memantau sisa infus pasien.

Kekosongan cairan infus dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain yaitu [3]:

1. *Medical error*

Keterlambatan dalam penggantian infus dilihat dari tenaga medis, instansi rumah sakit dan keluarga *clinet*.

2. Tetesan infus terlalu besar

Pemberian cairan infus memiliki dosis yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pasien. Apabila tetesan yang diberikan terlalu besar maka memungkinkan untuk terjadi kekosongan infus.

3. Jumlah tenaga medis

Jumlah tenaga perawat yang berada di unit-unit perawatan berpengaruh terhadap pemberian asuhan keperawatan. Infus bekerja dengan mekanisme keseimbangan tekanan gaya gravitasi, cairan dari infus mengalir dari botol infus ke dalam pembuluh darah. Keterlambatan perawat dalam penggantian cairan infus dapat berdampak terjadinya komplikasi yaitu darah pasien akan tersedot ke selang infus. Adapun komplikasi yang dapat terjadi dalam pemasangan infus [3]:

1. Hematoma, terjadi sebagai akibat kebocoran darah ke jaringan sekitar tempat penusukan.
2. Trombofleblitis, adanya bekuan ditambah peradangan dalam vena.
3. Emboli udara, masuknya udara ke dalam sirkulasi darah.

2.2.4 Sistem Monitoring

Sistem adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang telah ditetapkan secara sistematis dan juga kontinu terhadap suatu kegiatan . Atau dapat kita pahami dengan sistem mengandung arti kumpulan, unsur atau komponen yang saling berhubungan secara teratur dan saling bergantung untuk mencapai tujuan.

Monitoring dikenal dengan istilah pemantauan. Monitoring merupakan suatu kegiatan untuk menjamin tujuan organisasi dan manajemen. Atau dapat kita pahami dengan merupakan proses pengumpulan data dan analisis informasi berdasarkan indikator yang telah diterapkan oleh sistem dan rencana berkelanjutan. Monitoring akan memberikan informasi mengenai status dan kecenderungan pengukuran dan evaluasi diselesaikan berulang dengan tujuan untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan. Adapun kriteria sistem monitoring yang efektif adalah [9]:

- a. *User Friendly*

Sistem monitoring harus dibangun dan dirancang dengan sederhana namun tepat sasaran dan mudah untuk digunakan. Konsep yang digunakan harus singkat, jelas dan padat. Singkat berarti sederhana, jelas berarti mudah dimengerti, dan padat berarti bermakna atau berisi informasi.

b. Fokus pada indikator utama

Indicator merupakan titik kritis dari suatu scope tertentu. Banyak indicator membuat pelaku dan objek monitoring tidak fokus dan berdampak pada pelaksanaan sistem yang tidak terarah.

c. Teknis perencanaan matang

Tujuan dari perancangan sistem yaitu aplikasi teknis yang searah dan terstruktur. Maka dari itu, perencanaan teknis harus matang dan menggunakan pedoman 5W1H pelaksanaan sistem monitoring.

2.2.5 NodeMCU ESP8266

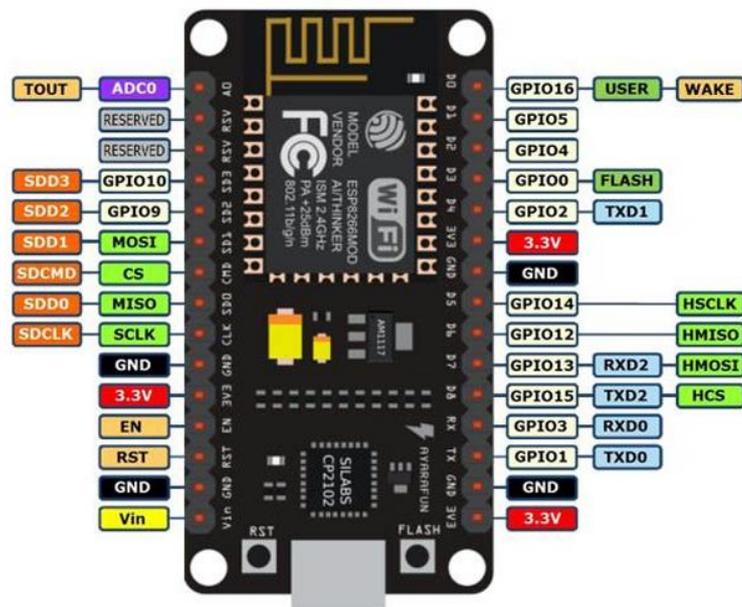
NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan yang dapat menjalankan fungsi mikrokontroler sekaligus juga dapat koneksi internet (WiFi). Memiliki beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi *controlling* maupun *monitoring* pada proyek *Internet of Things* (IoT). NodeMCU ESP8266 diprogram menggunakan *compiler* Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP8266 yaitu terdapat *port USB* (mini USB) dibagian samping sehingga akan memudahkan dalam pemrograman.

NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan dari pengembangan modul *platform* IoT keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Dilihat dari fungsinya modul ini hampir menyerupai dengan *platform* modul Arduino dengan pembeda dibagian khusus ”*connected to internet*” [8]. NodeMCU ESP8266 memiliki spesifikasi sebagai berikut [10]:

Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Microcontroller	Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
Operating Voltage	3.3V
Input Voltage	7-12V

Digital I/O Pins (DIO)	16
Analog Input Pins (ADC)	1
UARTs	1
SPIs	1
I2Cs	1
Flash Memory	4MB
SRAM	64KB
Clock Speed	80MHz
PCB Antenna	
USB-TTL based on CP2102 dalam <i>board</i> , Enabling Plug n Play	
Ukuran modul kecil sehingga fit smartly inside your IoT projects	



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 Pinout

Tabel 2.3 Konfigurasi Pinout NodeMCU ESP8266

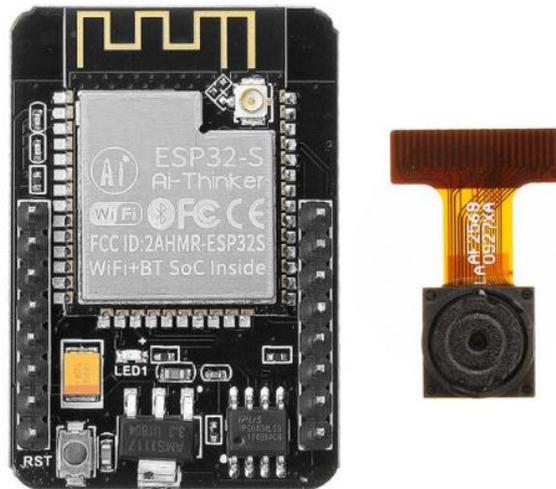
Pin Category	Nama	Penjelasan
Power	Micro-USB	NodeMCU dapat diaktifkan melalui port USB
	3.3V	Dapat mensupply daya 3.3V pada board
	GND	Ground pins
	Vin	External power supply
Control Pins	EN, RST	Pin dan tombol mengatur ulang mikrokontroler
Analog Pins	A0	Digunakan untuk mengukur tegangan analog dalam kisaran 0-3.3V

GPIO Pins	GPIO1 to GPIO16	NodeMCU memiliki 16 pin input-output secara umum di papannya
SPI Pins	SD1, CMD, SD0, CLK	NodeMCU memiliki empat pin yang tersedia untuk komunikasi SPI
UART Pins	TXD0, RXD0, TXD2, RXD2	NodeMCU memiliki dua antarmuka UART, UART0 (RXD0 & TXD0) dan UART1 (RXD1 & TXD1). UART1 digunakan untuk mengupload firmware/program.
I2C Pins		NodeMCU memiliki dukungan fungsionalitas I2C

2.2.6 ESP-32 CAM

ESP32-CAM merupakan papan pengembangan dari mikrokontroler ESP32 yang memiliki fasilitas tambahan berupa Bluetooth, wifi, kamera, bahkan sampai ke slot microSD. Dibandingkan dengan ESP32, ESP32-CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Serta ESP32-CAM tidak memiliki port USB khusus, sehingga diperlukan tambahan USB TTL atau menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk ESP32-CAM [11].

Modul ESP32-CAM memiliki 2 (dua) sisi dalam rangkaian modulnya. Di bagian atas terdapat modul kamera, yang dapat dibongkar maupun dipasang, terdapat microSD yang dapat diisi, serta terdapat flash sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Sisi yang ke-dua yaitu di bagian belakang modul, terdapat antenna internal, konektor untuk antenna eksternal, pin male untuk I/O dan ESP32S sebagai otaknya [11]. Adapun gambar dari ESP32-CAM dapat dilihat pada **Gambar 2.2** dan spesifikasi dari ESP32-CAM dapat dilihat pada **Tabel 2.4** berikut ini :



Gambar 2.2 ESP32-CAM

Tabel 2.4 Spesifikasi ESP32-CAM

Spesifikasi	Deskripsi
Module Model	ESP32-CAM
Camera	OV2640 dan OV7670
Size	27*40.5*4.5
SPI Flash	Default 32Mbit
RAM	Internal 520KB SRAM + Eksternal 4M PSRAM
Bluetooth	4.2 BR/EDR dan BLE standards
Wi-Fi	802.11 b/g/n
Support interface	UART, SPI, I2C, PWM
Support TF card	4G
IO Port	9
Image Output Format	2MP, JPEG, BMP, Grayscale
Spectrum Range	2412 ~2484mhZ
Antenna	Onboard PCB antenna, gain 2dBi
Security	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
Power Supply Range	5V
Operating Temperature	-20°C ~ 85°C
Storage Environment	-40 °C ~ 90 °C, < 90%RH

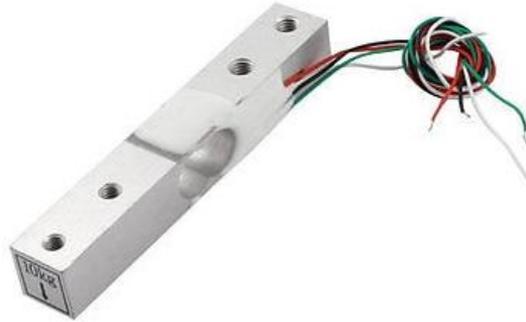
2.2.7 Sensor Load cell

Sensor Load Cell adalah suatu alat uji yang dapat mengubah berat benda menjadi sinyal listrik. Perubahan ini terjadi pada *strain gauge* /

pengukuran regangan (sensor tekanan). Prinsip kerja load cell adalah sebagai bagian di sisi lain, dimana semakin besar tekanannya maka akan semakin kuat elastisitasnya, dan ujung lainnya akan menahan regangan yang ditimbulkan oleh *strain gauge*. Ini telah terjadi karena perlawanan di sisi lainnya. Berat benda yang diukur hal tersebut dapat diketahui dengan mengukur nilai tegangan yang dihasilkan. Berikut merupakan *spesifikasi* sensor *load cell* [12]:

Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor *Load Cell*

Spesifikasi	Deskripsi
Kapasitas Beban Maksimal	5Kg
Dimensions	55.25x12.7x12.7mm
Precision	0.05%
Rated Output	1.0 0.1mV / V
Operating temperature Range	-20 - 65C
Zero balance	±1.5% FS
Input impedance	1130±10 Ohm
Output impedance	1000±10 Ohm
Insulation Resistance	≥5000 MOhm
Excitation voltage	5 VDC
Safe overload	120% capacitu
Ultimate overload	150% capacity
Kabel Merah	ke E+ modul HX711
Kabel Hitam	ke E- modul HX711
Kabel Hijau	ke A- modul HX711
Kabel Putih	ke A+ modul HX711



Gambar 2.3 Sensor *Load Cell*

2.2.8 Sensor Touch

Sensor Touch adalah sebuah modul sensor yang memiliki fungsi seperti tombol atau saklar, namun pada cara penggunaannya sensor touch hanya perlu dengan menyentuhkan jari kita. Ketika sensor tersentuh oleh jari kita, sensor akan mendeteksi aliran arus listrik pada tubuh manusia, karena pada dasarnya tubuh manusia dapat mengalirkan listrik. Ketika saat disentuh oleh jari data akan berlogika 1 atau HIGH, dan sebaliknya apabila tidak terdapat sentuhan dari jari maka akan berlogika 0 atau LOW [13].

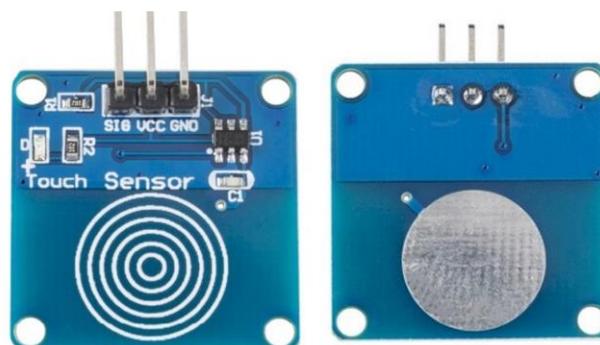
Sensor Touch dapat digunakan untuk switching suatu alat maupun sistem. Adapun dalam penerapannya sensor touch dapat digunakan untuk menghidupkan lampu, menghidupkan motor, menyalakan sistem keamanan, serta lainnya. Sensor Touch memiliki 3 pin yaitu :

GND pin : to GND (0V)

VCC pin : to VCC (5V or 3.3V)

Signal Pin : Low, High

Gambar dari sensor touch dan tabel spesifikasi dari sensor touch dapat dilihat pada gambar dan tabel di bawah ini [2]:



Gambar 2.4 Sensor Touch

Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Touch

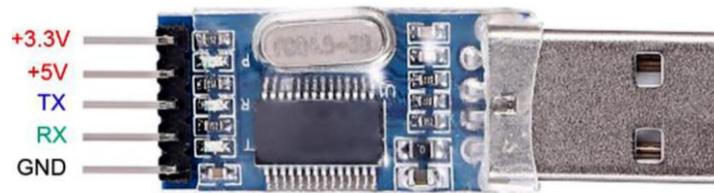
Ipower Supply voltage VCC	2V to 5.5V
Output high VOH	0.8VCC (typical)
Output low VOL	0.3VCC (max)
Arus Output Pin Sink (@ VCC = 3V, VOL = 0.6V)	8mA
Arus Output Pin Pull-Up (@ VCC = 3V, VOH = 2.4V)	4mA
Response time (low power mode)	220mS
response time (touch mode) (60mS Operating voltage)	3.3V-5V

2.2.9 USB TTL PL2303

USB to TTL PL2303 merupakan perangkat keras yang berupa dongle usb yang dapat mengubah protocol USB bus menjadi serial TTL/UART dan sebaliknya, yaitu mengubah dari serial TTL/UART menjadi protocol USB bus. USB TTL PL2303 biasanya digunakan untuk melakukan *interfacing* antara laptop atau komputer (digital) dengan dunia luar (dialog maupun analog). Dengan adanya konverter ini, maka data digital dari laptop dapat dikeluarkan ke dunia luar dalam tegangan TTL yaitu 0V dan 5V yang kemudian diolah mikrokontroler menjadi sesuatu yang lain seperti menampilkan data, mendeteksi penekanan tombol dan lain sebagainya. Adapun konfigurasi pinout PL2303 dapat dilihat pada tabel di bawah ini [14]:

Tabel 2.7 Spesifikasi USB TTL PL2303

Nama Pin	Deskripsi
3.3 V	3.3V VCC pin
5.0 V	5.0v VCC pin
TxD	Asynchronous data output (UART Transmit)
RxD	Asynchronous data input (UART Receive)
GND	Ground



Gambar 2.5 USB TTL PL2303

2.2.10 Arduino IDE

Arduino menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai Bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*sketch*) telah dilakukan perubahan untuk memudahkan dalam penggunaannya. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai pengarah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Integrated Development Environment (IDE) merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk dilakukan pengembangan. Disebut lingkungan karena melalui *software* inilah mikrokontroler dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman.

Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga telah dilengkapi dengan *library C/C++* yang biasa disebut dengan *wiring* yang membuat operasi I/O menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

IDE adalah perangkat lunak yang bertindak sebagai menulis program dan meng-*compile* mengubah ke kode biner dan meng-*upload* ke memori mikrokontroler. Perangkat lunak Arduino IDE terdiri dari 3 bagian, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

1. *Editor*, pada program atau *listing* program biasanya disebut *sketch*, digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*, modul ini digunakan untuk mengubah bahasa *processing* atau *pengolah* menjadi kode biner.

3. *Uploader*, modul ini digunakan untuk memasukkan kode biner ke dalam memori mikrokontroler.



Gambar 2.6 Arduino IDE

2.2.11 Website

Website merupakan kumpulan halaman web yang terkandung dalam domain dan berisi informasi-informasi. Informasi yang terdapat pada *website* berupa file dokumen multimedia seperti informasi teks, gambar, suara, animasi, video atau gabungan dari semuanya yang saling terhubung antar halaman. Jenis *website* berdasarkan sifatnya [15]:

1. *Website* Dinamis, *website* yang *content* nya dapat berubah setiap saat, dan dapat diubah dari 2 arah yaitu oleh pengguna dan pemilik *website*.
2. *Website* Statis, *website* yang *content* nya tetap, hanya dapat dilakukan perubahan oleh pemilik *website* dan searah.

2.2.12 Hosting

Hosting merupakan suatu bagian pada suatu server komputer yang dipakai untuk penempatan data, file atau informasi. Menurut Aliyun, hosting juga memiliki arti sebagai tempat penyimpanan data atau tempat untuk menjalankan aplikasi ditempat terpusat atau pada server yang dapat diakses melalui jaringan internet [16]. Hosting memiliki jenis layanan sebagai berikut:

1. *Shared Hosting*

Hosting dengan tipe ini merupakan hosting yang paling populer karena biayanya yang paling murah dibandingkan dengan jenis hosting lainnya. *Share hosting* merupakan server hosting yang digunakan bersama dengan pengguna lain, dimana dalam satu server tersebut terdapat beberapa *account* dengan *username* dan *password*.

Adapun yang menjadi kelebihan dari jenis hosting ini adalah murah, mudah digunakan, *pre-configured server*, *control panel* yang *intuitif* serta tidak mengurus *maintenance* dan administrasi server yang menjadi tugas penyedia hosting.

2. *Virtual Private Server (VPS)*

Seperti *shared hosting* yang masih berbagi server dengan pengguna lainnya, tetapi pada VPS penyedia *web hosting* telah mengalokasikan beberapa bagian untuk seseorang di server dengan tujuan mendapatkan *space server* yang *dedicated* dan memperoleh *power computing* dan *memory*.

3. *Cloud Hosting*

Merupakan layanan hosting yang menggunakan beberapa server virtual untuk mengonlinekan *website*. Apabila terdapat satu server yang sedang bermasalah atau down, ada server lain yang akan menjaga *website* agar *online* dan tetap bisa diakses.

4. *Dedicated Hosting*

Dedicated hosting memiliki server fisik sendiri untuk pengguna, sehingga penggunaan *dedicated hosting* sangatlah fleksibel. Pengguna dapat mengkonfigurasi sistem operasi dan *software* yang akan digunakan dan juga *setup* keseluruhan aspek hosting sesuai dengan kebutuhan. Pada hal inipenyediaan server ditanggung oleh perusahaan *hosting* yang bekerjasama dengan vendor.

2.2.13 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang untuk memungkinkan pemrogram untuk efisiensi waktu, pengembangan yang mudah dan kompatibilitas dengan sistem. Ini dapat digunakan untuk membuat aplikasi *standalone* atau berdiri sendiri dan pemrograman *script*. Adapun keunggulan Python [15]:

1. Mudah digunakan

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi, artinya bahasa python ini lebih dekat dengan bahasa manusia daripada bahasa mesin. Python tidak memiliki struktur dasar seperti C++ yang mengharuskan meng-*include* sistemnya sebelum membuat program. Perintah yang digunakan dalam Python menggunakan bahasa Inggris sehari-hari, seperti `print`, masukan dll..

2. Kapabilitas dan Kemampuan Tinggi

Kemampuan Python yang kuat, mampu membuat aplikasi yang sederhana hingga kompleks. Bahasa pemrograman python mendukung pemrograman berbasis grafis (Pemrograman GUI). Python juga memiliki keuntungan dari alokasi memori dinamis.

3. Mendukung berorientasi objek (OOP)

Python mendukung bahasa pemrograman berorientasi objek (OOP), jadi pemrogram merasa lebih mudah untuk memecahkan masalah karena pemrograman berorientasi objek adalah metode dan teknik menggunakan objek benda nyata dalam kehidupan sehari-hari.

4. Independensi platform

Platform-independen berarti program dapat dijalankan pada sistem operasi apa pun, selama sistem operasi tersebut terdapat platform Python (*Interpreter Python*).

5. Sumber terbuka (*Open Source*)

Bahasa pemrograman python gratis, dan anda dapat mengembangkannya Individu atau tim

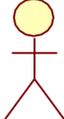
2.2.14 Diagram UML (*Unified Modelling Language*)

Diagram UML ialah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem, berorientasi objek. UML terdapat beberapa macam diagram [15], yaitu:

1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna. Use Case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara pengguna sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai.

Tabel 2.8 Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Usecase</i>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.
2.		Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
3.		Asosiasi	Komunikasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang berpartisipasi pada <i>usecase</i> atau <i>usecase</i> memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Ekstend	Relasi <i>usecase</i> tambahan ke sebuah <i>usecase</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>usecase</i> tambahan itu.
5.		Include	Relasi <i>usecase</i> dimana proses bersangkutan akan dilanjutkan ke proses yang dituju.

2. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menunjukkan tahapan, pengambilan keputusan dan percabangan. Diagram ini berguna untuk menunjukkan operasi suatu objek dan proses bisnis. Activity Diagram bisa digunakan untuk menunjukkan siapa mengerjakan apa dengan teknik partition . Simbol-simbol yang ada dalam Sequence Diagram ditunjukkan oleh **Tabel 2.9**.

Tabel 2.9 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		Status awal	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
2.		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
3.		Percabangan / <i>decision</i>	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
4.		Penggabungan / <i>join</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
5.		Status akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek saat menjalankan suatu use case. Diagram ini menunjukkan bahwa eksekusi dari sebuah operasi yang dimiliki sebuah objek akan melibatkan pemanggilan operasi pada objek lainnya, atau dengan kata lain, *sequence diagram* menunjukkan relasi antara objek-objek dan operasinya.

Tabel 2.10. Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Merupakan orang atau siapapun yang berhubungan dengan sistem yang dibuat.
	Boundary Class	Merupakan penggambaran dari form.
	Control Class	Merupakan gambar dari unsur kendali.
	Entity Class	Merupakan hubungan dari sebuah kegiatan yang dilakukan.
	Message	Merupakan alur pengiriman pesan kepada objek.

4. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class diagram* terdiri dari atribut dan operasi dengan tujuan pembuat - pembuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak yang sesuai. Simbol-simbol *Class Diagram* ditunjukkan oleh **Tabel 2.11**

Tabel 2.11 Simbol-Simbol *Class Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Asosiasi	Menggambarkan hubungan antar class yang ditandai dengan panah <i>multiplicity</i> .
	Class	Deskripsi lebih dari satu atau lebih objek dari dengan sejumlah atribut.

	Generalisasi	Inheritance pada sub class mewarisi <i>feature</i> dari <i>superclass</i> .
---	--------------	--