

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 KAJIAN PUSTAKA

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini dimulai menggunakan melakukan studi literatur terdahulu atau literatur yg memiliki keterkaitan menggunakan sistem yang akan dibuat.

Pada penelitian Dony Samara dan Muslхудin dengan topik penelitiannya tentang **“Sistem Infomasi Pengiriman barang di Gudang Distribusi Menggunakan Sistem *Barcode* Berbasis Web“** tahun 2020, penelitian ini adalah tentang sebuah sistem informasi pengiriman barang berbasis web di sebuah gudang distribusi dengan menggunakan *Barcode* sebagai manajemen pengenalan barang. pada penelitian ini menggunakan 2 buah perangkat mikrokontroler yaitu Arduino dan NodeMCU serta *Barcode Scanner* sebagai scanning Barcode. NodeMCU yang difungsikan sebagai kontroler dan komunikasi dengan web, Web ini menggunakan localhost dibuat menggunakan Aplikasi XAMPP. Informasi tentang *Barcode* terbaca melalui Web, percobaan ini menggunakan sejumlah 100 label *Barcode* dan berhasil menyimpan pada web rata rata penyimpanan adalah 5,5 detik[3].

Pada Penelitian Dio Putra Chandra, Dr.Ir. Rendy Munandi ,MT. Dr. Sofia Naning Hertiana, S.T.,M.T dengan topik penelitian nya **“Perancangan Dan Implemetasi Sistem Perhitungan Barang Otomatis Berbasis Raspberry Pi dan Database PHPMYSQL“** tahun 2020, penelitian ini adalah tentang sebuah perhitungan otomatis dan mehitung barang dan mengelompokan barang sesuai dengan jenisnya sehingga sistem pergudangan menjadi efisien serta berjalan dengan baik. Pada Penelitian ini menggunakan Mikrokontroler Raspberry pi Zero, sensor Ultrasonik Dan Kamera Logitech. Sistem ini dibuat menggunakan 2 bahasa yaitu phyton dan C++ . Penelitian ini menggunakan pengujian *Quality of Services* yaitu *Delay*, *Throughput*, dan *Packet Loss*. Hasil Pembacaan akan muncul pada LCD dan Database yang sudah dibuat dan Aplikasi Telegram. Dimana pengujian dilakukan selama 4 Kali dengan dibedakan dengan jarak, waktu, kondisi penerangan dan dimensi *QR-Code* mendapatkan tingkat persentase nya adalah 53%[9].

Pada Penelitian Rino Faiza Apriyansyah, Rusyda Suci Ashari, Laila Fahira, Abi Yoga, Elfrina, Aerif Kurniawan dan Reza Istoni dengan topik penelitiannya **“Perancangan Sistem Informasi Kargo Pada Miniatur Sistem Sortir Kargo Bandar Udara Berbasis Website”** tahun 2019, penelitian ini adalah tentang informasi kargo penyortiran kargo bandar udara dengan menampilkan informasi yang berkaitan dengan penumpang yang terdapat pada kargo. Penelitian ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560, Ethernet Shield dan Raspberry pi 3. Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan dijalankan program Apache Server, untuk Server nya adalah menggunakan Raspberry Pi 3. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali Hasil Pengujian akan bisa dilihat pada *Website* yang sudah tersedia Database nya dan Aplikasi *Smartphone*, pada masing masing tersebut penumpang bisa melihat pengecekan dapat dilakukan secara daring oleh penumpang sehingga informasi terutama pada berat kargo penumpang. Pengujian menghasilkan data waktu respon *web server* di jaringan lokal dan internet dan didapatkan setelah 10 kali pengujian bahwa respon nya adalah 113 adalah yang tercepat pada internet dan 12 ms di jaringan lokal adalah paling lambat sedangkan terhadap waktu adalah 196 ms[10].

Pada Penelitian Miftahul Hadi dan Fajar Suryawan, S.T, M.Eng. Sc, Ph.D dengan topik penelitiannya **“Perancangan *Prototype* Penyortiran Barang Otomatis di Gudang Peralatan Tulis”** tahun 2018, penelitian ini adalah tentang sistem penyortiran barang di gudang secara otomatis yang di implementasikan pada gudang toko alat tulis. Mikrokontroler yang dipakai adalah Arduino Mega 2560 sensor inframerah, Motor Servo dan RFID . *Software* yang digunakan adalah Arduino Ide, Delphi, dan XAMPP sedangkan Bahasa Pemrograman yang dipakai adalah C++ dan MySQL. Untuk mekanisme penyortiran menggunakan RFID yang telah di proses oleh Arduino dan hasil data Penyortiran langsung dikirimkan ke *software* penyortiran dan menggunakan komunikasi serial dan disimpan ke database oleh *user* menggunakan MySQL. Hasil pengujian nya adalah *output* nya ada pada di Server Database MySQL sistem penyortiran berhasil sesuai dengan yang di kontrol menggunakan Arduino serta scanning pada RFID[11].

Pada Penelitian Perdian Pramana dan Riki Mukhtayar dengan judul penelitiannya **“Rancang Bangun Alat Penyortir Barang Menggunakan *Barcode***

**“Berbasis Mikrokontroler”** tahun 2022, Penelitian ini adalah tentang sistem penyortiran barang menggunakan *Barcode* yang tertera pada barang tersebut yang diimplementasikan pada industri yang bergerak di bidang jasa pengiriman. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno, *Barcode Scanner*, Motor Servo dan Sensor Inframerah. Bahasa Pemrograman yang dipakai adalah Arduino IDE. Untuk Mekanisme menggunakan sistem Konveyor dimana Motor DC akan bergerak dan barang di taruh di atas konveyor melewati *Barcode Scanner* maka barang akan di scan secara otomatis, sehabis itu akan berhenti dan mengenali barang tersebut, jika barang tersebut sudah di scan maka selanjutnya akan dilanjutkan oleh konveyor jika sudah sensor inframerah mendeteksi servo aktif. Hasil pengujian ini memperhatikan dari segi sudut motor servo dan Scanning *Barcode Scanner*. Dimana dengan penyortiran barang di scan akan aktif jika berbunyi “tit” dan otomatis servo aktif dan pengsortiran langsung bergerak hasil dari penyortiran dengan 3 buah motor servo bahwa servo 1 mendeteksi 100 derajat, Servo 2 110 dan 45 derajat begitu juga servo 3. Dari pengujian tersebut bahwa sistem pengsortiran bekerja dengan baik[1].

Penelitian M.Reza Hidayat dan Riyan Juansyah Ramdani dengan judul Rancang Bangun **”Sistem Penyortir Logam pada Ban Baku Furnitur Berbasis Mikrokontroler dengan Metode *Beat Frequency*”** tahun 2021 Penelitian ini tentang sistem Penyortiran benda logam furniture untuk Konveyor akan berjalan secara otomatis dan akan ditempatkan sesuai dengan barangnya. Mikrokontroler yang dipakai adalah Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Proximity Sensor dan Buzzer. Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah Arduino IDE. Mekanisme Kerja yaitu menguji sistem logam dengan menggunakan 2 buah sensor yang bekerja dalam 2 waktu sama dimana pengamatan dilakukan dengan mengubah jarak sensor terhadap obyek bertujuan untuk mengetahui batas kemampuan sensor terhadap jarak dari obyek. Proses pengujian dilakukan dengan jarak 1-5 cm bahan logam diamati berdasarkan volume bahan logam tersebut. Logam tersebut dinyatakan berhasil jika nilai tegangan 1 *volt* dan muncul di LCD 16X2. Hasil pengujian dari masing masing tersebut adalah jarak 1 cm bisa terdeteksi dengan baik sedangkan 1,5 terdeteksi dengan cukup diatas 1,5 tidak terdeteksi serta nilai tegangan 1 maka itu terdeteksi sedangkan 0 tidak terdeteksi[12].

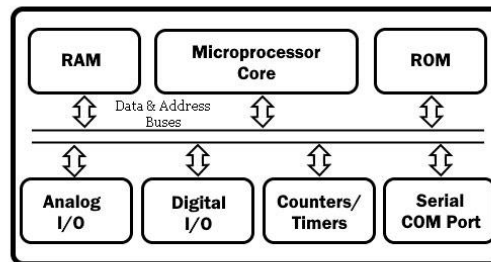
Pada Penelitian Syahril Arifin, Sapta Nugraha dan Tonny Suhendra dengan judul **“Prototipe Alat Penyortir Barang Berdasarkan Berat Otomatis Berbasis Mikrokontroler”** tahun 2021 penelitian ini tentang sistem penyortir barang berat otomatis. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, Sensor LoadCell Motor Servo, Modul HX711 dan Infrared. Mekanisme kerja dimana barang dengan nilai berat tertentu di letakkan pada *loadcell* maka secara otomatis berat pada akan muncul pada LCD dan Blynk maka setelah itu akan dilanjutkan dengan menggerakkan lengan robot dan *gripper* Motor servo akan mengambil barang tersebut dan menaruh barang tersebut sesuai dengan berat nya. Hasil pengujian menguji 10 kali dengan berat yang berbeda beda mulai dari 10g-80g, untuk hasil dari 10 g pengambilan benda 100% berhasil 15g 1,907% berhasil, 20g 1,90607% berhasil, 20 0,497% berhasil 45 0,331% berhasil 50g tidak berhasil 70g tidak berhasil 75g berhasil 0,530% dan 80g 1% berhasil. robot lengan di uji dengan berat barang di atas 90 gram, robot lengan tidak mampu memindahkannya karena supply tegangan terbatas yang bisa dilalui pengontrol motor servo hanya 6V[13]

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Mikrokontroler**

Mikrokontroler merupakan IC (*Integrated Circuit*) merupakan sistem yang dapat menerima sinyal *input*, mengolahnya dan memberikan sinyal *output* sesuai dengan program yang sudah diisikan ke dalamnya. Sinyal *input* mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal *output* dari aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. mikrokontroler bisa diartikan sebagai otak atau pengontrol dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu IC (*Integrated Circuit*) Chip yang di dalamnya terdiri dari beberapa perangkat yaitu mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output* (I/O) dan perangkat lainnya.

## Blok Diagram Mikrokontroler



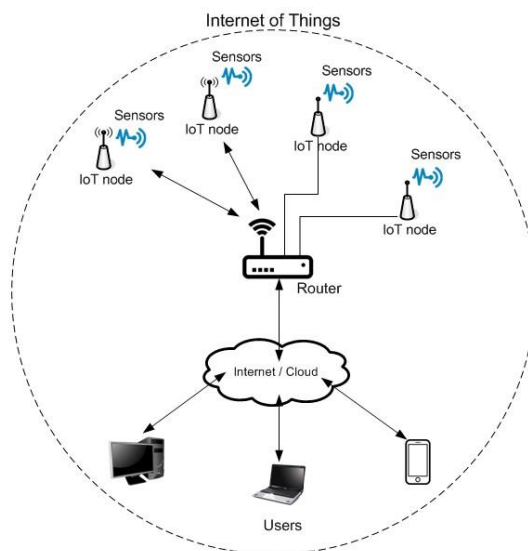
Kelas PLC

**Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler**

Sistem yang menggunakan mikrokontroler biasa disebut dengan *embedded system* atau *dedicated system*. *Embedded system* merupakan sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan *dedicated system* adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu. contoh printer merupakan suatu *embedded system* karena di dalamnya terdapat mikrokontroler sebagai pengendali dan juga *dedicated system* karena fungsi pengendali tersebut adalah untuk menerima data dan mencetaknya Berbeda dengan *Personal Computer* PC yang dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, sehingga mikroprosesor pada PC disebut dengan *general purpose microprocessor* (mikroprosesor serba guna).

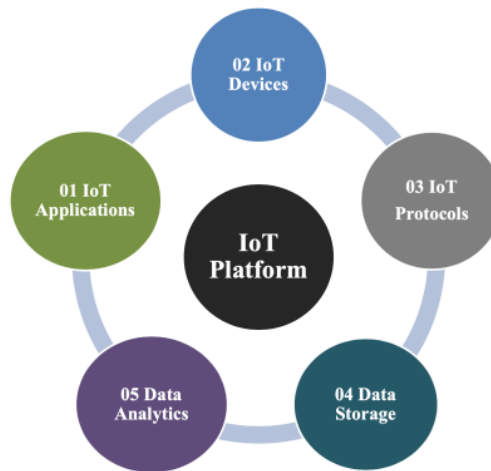
### 2.2.2 *Internet of Things*(IoT)

*Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi baru yang menggunakan internet dan bertujuan untuk menyediakan konektivitas antara fisik (benda) dan internet. secara teknis *Internet of things* atau IoT adalah sebuah sistem yang terdiri dari berbagai *device*(perangkat) seperti *computational device*, *mechanical* dan juga *digital devices* yang dimana setiap *device* memiliki unik *identifier* / UIDSs juga memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan khusus seperti internet tanpa perlu bantuan manusia. IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. *Internet of Things* digunakan pada instansi kontrol konsumsi pada sebuah Gedung pada pakaian cerdas yang mungkin megurangi biaya energi. IoT diaplikasikan pada jarak yang rendah pada manufaktur, logistik dan industri konstruksi.



**Gambar 2.2 Skenario *Internet of Things***[14]

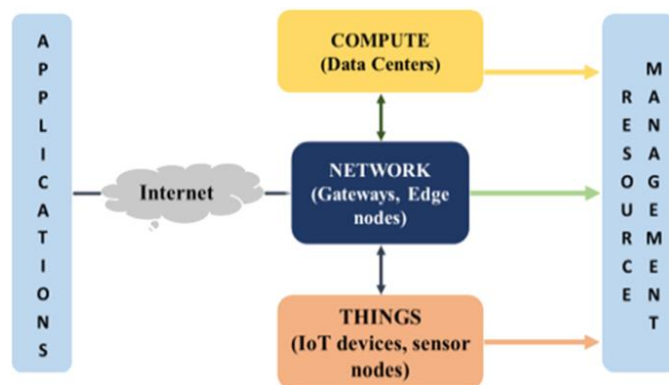
Selain itu IoT juga di aplikasikan pada monitoring lingkungan, pelayanan Kesehatan, efisiensi manajemen energi di Gedung dan layanan menggunakan drone. *Internet of Things* mempunyai beberapa komponen pembangun yaitu Aplikasi, Perangkat (*device*), Protokol, penyimpanan dan analisis data. Pada protokol komunikasi adalah komponen ketiga pada IoT memungkinkan berkomunikasi dan berbagi data dengan mengontrol atau pengambilan keputusan secara terpusat. Platform IoT menawarkan fleksibilitas untuk memilih jenis teknologi komunikasi, sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Contoh teknologi yang digunakan adalah WiFi, Bluetooth, Zigbee dan jaringan komunikasi seluler 4G LTE dan 5G. Penyimpanan data komponen IoT yang mempunyai fungsi pengelolaan dan pengumpulan data dari sensor. Data disimpan dengan tujuan di analisis. Analisis data bisa dilakukan setelah data tersebut disimpan serta data tersebut bisa di analisis secara *real time* menggunakan aplikasi. Berdasarkan kebutuhan Analisis data bisa digunakan secara *real time* maupun *offline*. *Offline* analisis data disimpan dikumpulkan kemudian di visualisasi menggunakan alat yang sudah tersedia di tempat sedangkan secara *online* analisis data, data diambil dari server penyimpanan (*cloud*) kemudian di analisis menggunakan visualisasi menggunakan aplikasi yang sudah ada.



**Gambar 2.3** Komponen pembangun *Internet of Things*[6]

### 2.2.3 *Quality of Services(QoS)*

*Quality of Services (QoS)* adalah metode untuk mengukur kualitas dari sebuah jaringan baik dan buruknya Serta mendefinisikan suatu karakteristik dan sifat dari suatu layanan. QoS berfungsi untuk mengukur atribut kerja yang sudah berspesifikasi dengan suatu layanan. Parameter QoS diantaranya adalah *Throughput, Delay, Packet Loss* dan *Jitter*[15].



**Gambar 2.4** Skenario *Quality of Services*

#### a) *Throughput*

*Throughput* adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam satuan bps(*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total paket data yang diterima (paket sukses dikirim) dan diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu tersebut. Persamaan perhitungan *throughput* dapat dilihat dibawah ini[15].

$$Throughput = \frac{\text{jumlah data sukses terkirim}}{\text{waktu pengiriman}} \times 8$$

Tabel 2.1 Standarisasi *Throughput*[16]

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Baik	100	4
Baik	75	3
Cukup	50	2
Kurang Baik	25	1
Buruk	<25	0

b) *Delay*

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari pengirim ke penerima (asal ke tujuan). Parameter *Delay* dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau waktu proses yang lama. Berikut persamaan perhitungan *Delay* dapat dilihat dibawah ini[15].

$$Delay = \frac{\text{total Delay}}{\text{total paket diterima}}$$

Tabel 2.2 Standarisasi *Delay*[17]

Kategori <i>Delay</i>	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat Baik	<150 ms	4
Baik	150 ms – 300 ms	3
Cukup	300 – 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

c) *Jitter*

*Jitter* atau biasa diartikan sebagai variasi dari *Delay* atau selisih antara *Delay* pertama dengan *Delay* selanjutnya. Pada variasi delay jika *Delay* pada transmisi terlalu lebar, maka akan mempengaruhi kualitas data yang di



transmisikan. Jumlah toleransi *Jitter* dalam jaringan dipengaruhi oleh kendalaman dari buffer *jitter* dalam peralatan suatu jaringan. Berikut persamaan perhitungan *Jitter* dapat dilihat dibawah ini[15].

$$Delay \frac{\text{total variasi Delay}}{\text{total paket diterima}}$$

Tabel 2.3 Standarisasi *Jitter*[17]

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	0 ms – 75 ms	3
Cukup	75 – 125 ms	2
Buruk	125 - 225 ms	1

d) *Packet Loss*

*Packet Loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Berikut persamaan perhitungan *Jitter* dapat dilihat dibawah ini[15].

$$Packet Loss \frac{\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{total paket diterima}} \times 100\%$$

Tabel 2.4 Standarisasi *Packet Loss*[17]

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Baik	0 – 2%	4
Baik	3 – 14%	3
Cukup	15 – 24%	2
Buruk	>25%	1

### 2.2.5 *Google Spreadsheet*

*Google Spreadsheet* adalah merupakan produk(*software*) yang berbasis web yang dikembangkan oleh *google* untuk membuat tabel, perhitungan sederhana, atau pengelolaan data. *Software* ini menggunakan *cloud computing* atau komputasi awan yang megandalkan koneksi internet untuk membantu interaksi serta kaborasi para penggunanya. Pada *google spreadsheet* ini berfungsi sebaai pengolahan data, visualisasi sebuah data baik berupa garis, chart, dan masih ada yang lainnya juga.



**Gambar 2.5** *Google Spreadsheet*[18]

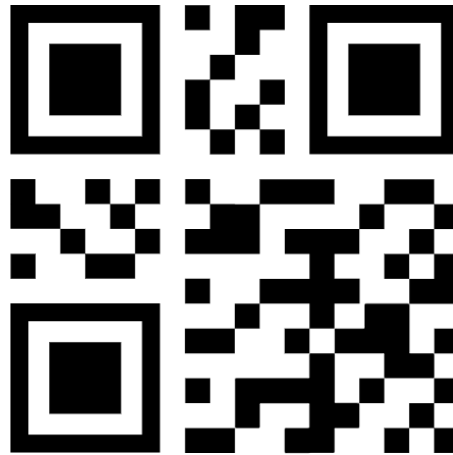
### 2.2.6 *Quick Response Code (QR-Code)*

*QR-Code* (kode-QR) merupakan suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi yaitu Denso Corporation yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan berdiri pada tahun 1994. QR merupakan singkatan dari *Quick Response* atau respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respon yang cepat pula. Berbeda dengan *Barcode*, yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal, sedangkan *QR-Code* mampu menyimpan satu format yaitu isi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis *QR-Code* dapat menampung informasi yang lebih banyak daripada *Barcode*. Teknik Labeling *QR-Code* adalah teknik penamaan barang menggunakan label *QR-Code* menjelaskan bahwa “Kode QR adalah pengembangan kode bar yang biasanya terdiri atas garis-garis dengan ketebalan yang berbeda”. QR Code memiliki beberapa kelebihan dibandingkan *barcode*, kelebihan tersebut antara lain:

- a. Mampu menyimpan data tersandi dalam kapasitas besar. *QR-Code* mampu menyandikan berbagai macam tipe data seperti numeris, karakter, Kanji,

Hiragana, simbol, biner, bahkan mampu menyandikan 7089 karakter dalam satu simbol

- b. *QR-Code* mampu menyandikan data hanya dengan membutuhkan sepersepuluh ruangan yang dibutuhkan oleh *barcode* biasa
- c. Mampu membaca pada arah manapun (360 derajat) *QR-Code* mampu dibaca dalam berbagai arah secara cepat[4]

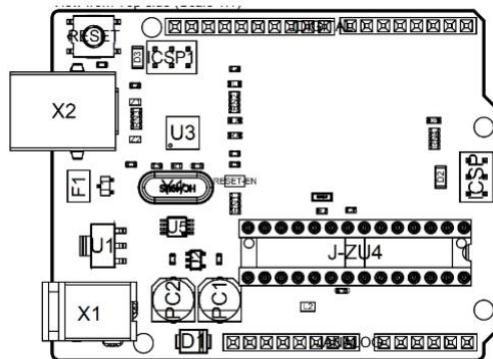


**Gambar 2.6 *Qr-Code***

### **2.3 Arduino Uno R3**

Arduino Uno R3 merupakan mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328P. *Board* terdiri dari 14 pin input 6 pin digunakan sebagai digital, 6 *input* analog, osilator kristal sebesar 16 MHz, koneksi USB, sumber tegangan bisa didapatkan dari adaptor AC-DC atau baterai.

#### **2.3.1 Board Arduino Uno R3**

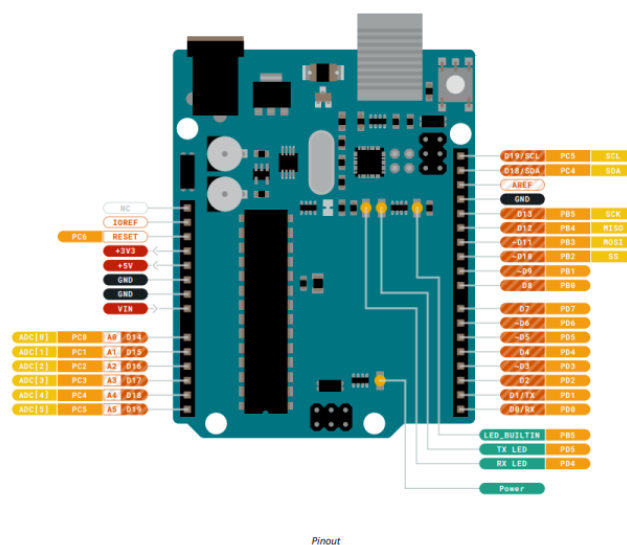


**Gambar 2.7 Arduino Skematik**

Arduino Uno R3 merupakan mikrokontroler dengan menggunakan chip ATmega328P. *Board* terdiri dari 14 pin input 6 pin digunakan sebagai digital, 6 input analog, osilator kristal sebesar 16 MHz, koneksi USB, sumber tegangan bisa didapatkan dari adaptor AC-DC atau baterai.

Arduino Uno R3 dapat diaktifkan melalui *port* USB atau dengan suplay daya eksternal. Eksternal (nonUSB) daya didapatkan bisa dari AC-DC adaptor atau baterai. Baterai atau Adaptor ini dapat dihubungkan melalui *plug* pusat positif 2.1mm ke dalam sumber listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan melalui *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*.

*Board* Arduino Uno dapat beroperasi pada kisaran tegangan 5-20V. serta pada Input yang tersedia pada Pin VCC dan VIN sebesar 5V[19]



**Gambar 2.8 Arduino Uno R3**

## 2.4 ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan pengembangan dari ESP32 yang berukuran kecil. ESP32-CAM ini cocok untuk digunakan untuk mengembangkan teknologi Robotika maupun *Internet of Things* (IoT). ESP32-CAM digunakan banyak pada perangkat *Internet of Things* (IoT), selain itu ESP sudah dilengkapi dengan koneksi WiFi dan Bluetooth. ESP32-CAM ini digunakan pada pemantauan dan control di rumah, industri, perkebunan selain juga bisa indentifikasi QR Code. Pada ESP32-CAM ini memiliki 14 pin yaitu 4 pin *power*, 10 pin GPIO dan 1 Pin *Out*[20]

Tabel 2.5 Spesifikasi ESP32 CAM

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	ESP32-CAM
Tegangan	5 Volt dan 3,3 Volt
Kamera	OV2640 2 Megapiksel
Pin I/O	9 pin GPIO
Arus Cahaya Kamera	6,7mA sampai 20mA/5V
WiFi	802.11 b/g/n/e/i
Bluetooth	V4.2BR/EDR dan standar BLE
Flash Memori	32Mbit
SRAM	520KB ditambah 4MPSRAM
Dimensi	40.5mm x27mmx 4.5mm
Frekuensi	2412 sampai 2481Mhz
Berat	10g



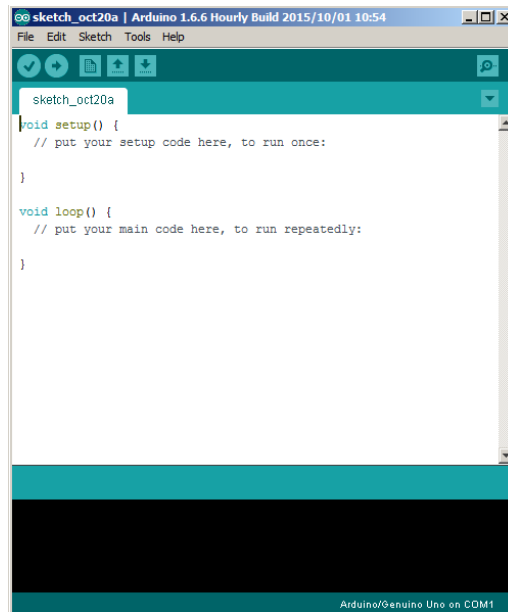
Gambar 2.9 ESP32 CAM

## 2.5 *Software* Pendukung

### 2.5.1 *Software* Arduino IDE

*Programming* Arduino dapat diprogram *Software* Arduino IDE. Pilih Arduinodari *Tool* dan sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Dimana pada Programing ini dapat dilakukan dengan beberapa untuk memasukkan perintah perintah dan menefinisikan program program yang akan dijalankan.

Arduino IDE merupakan Lingkungan *software open source* berfungsi untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board* Arduino. *Software* ini bisa digunakan pada Windows, Mac OS X, dan Linux.



**Gambar 2.10 Arduino IDE**

### 2.5.2 Autodesk Tinkercad

Autodesk Tinkercad merupakan salah satu *Platform Online* yang menyediakan sarana belajar *online* terkait 3D Desain, Elektronika dan Codeblock. Tinkercad ini merupakan *website* yang dibawah oleh Autodesk. Pada Tinkercad ini disediakan komponen elektronika yang digunakan sebagai membuat rangkaian elektronika sederhana seperti resistor, kapasitor IC dan masih banyak lagi. Selain komponen elektronika terdapat juga Mikrokontroller seperti Arduino, serta di *Platform* ini bisa juga membuat simulai menggunakan Arduino. Pada Tugas Akhir ini Autodesk Tinkercad ini digunakan sebagai pembuatan 3D *Design*.

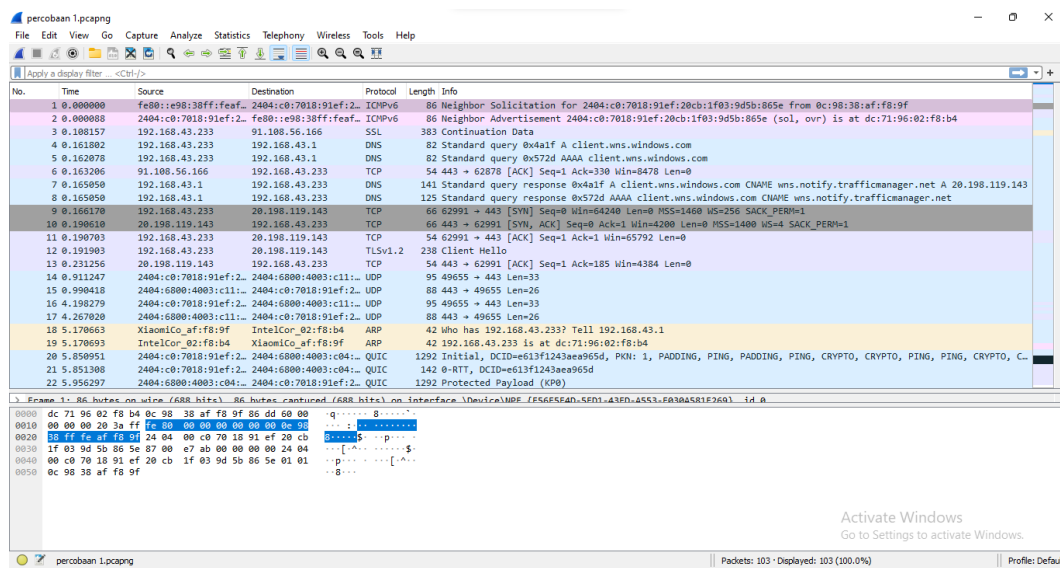


**Gambar 2.11 Autodesk Tinkercad**

### 2.5.3 WireShark

WireShark adalah aplikasi yang berfungsi untuk mengcapture paket data yang bersifat *open source* yang berguna untuk memindai data dan menangkap trafik data pada jaringan internet. Aplikasi yang secara umum digunakan untuk pengujian pada suatu layanan jaringan dan sebagai alat *troubleshoot* pada jaringan bermasalah.

WireShark memiliki fungsi untuk pekerjaan Analisa jaringan. Cara kerjanya adalah dengan menangkap paket-paket data dari protokol-protokol yang bervariasi dan berbeda-beda dari semua tipe jaringan yang ditemukan di dalam trafik jaringan internet. Paket-paket data tersebut tersebut 'ditangkap' dan ditampilkan di laptop hasil berupa *capture* secara *real time*[21].



Gambar 2.12 WireShark