

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kantor desa Jetis adalah pusat administrasi untuk melayani kebutuhan masyarakat di tingkat desa jetis. Keamanan di kantor desa jetis ini sangat penting untuk melindungi aset, data, dan memberikan rasa aman kepada staf dan warga yang datang berkunjung. Dalam studi kasus ini, penulis akan merancang sistem keamanan yang mencakup pendeteksi pencurian dan pendeteksi kebakaran dini. Penerapan sistem keamanan yang mencakup pendeteksi pencurian dan pendeteksi kebakaran dini di kantor desa ini adalah langkah yang penting untuk menjaga keamanan dan kenyamanan staf dan warga. Dengan mengintegrasikan teknologi terkini dan mengikuti protokol yang ditetapkan, risiko kerugian dapat diminimalkan dan respons terhadap ancaman keamanan dapat menjadi lebih efektif[5].

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang membahas mengenai sistem peringatan keamanan dan monitoring menggunakan Arduino Uno sudah banyak diimplementasikan. Ada beberapa referensi hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT” pada penelitian mengimplementasikan sistem penguncian pintu dan jendela yang dapat dikendalikan menggunakan aplikasi Telegram, yang bertujuan untuk menghindari terjadinya pencurian dan memudahkan pengguna untuk mengendalikan dan monitoring secara jarak jauh. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler berjenis ESP32 dengan menggunakan Sensor *Magnetic Door Switch* yang bertujuan untuk mendeteksi kondisi pintu dan jendela dalam keadaan terbuka atau tertutup pada ruangan. Kemudian pada penelitian ini menggunakan *module relay* yang telah dipasang sensor *Magnetic Door Switch* pada *solenoid lock*. Riset ini

menggunakan aplikasi Telegram sebagai notifikasi sistem keamanan yang telah dibuat. Kesimpulannya adalah dihasilkan sebuah sistem keamanan rumah yang dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram yang sudah terkoneksi dengan mikrokontroler ESP32. perancangan sistem keamanan rumah ini adalah pengguna akan mengetahui apabila ada seseorang yang masuk kedalam rumah pada saat sistem keamanan diaktifkan. Pengguna akan mendapatkan pesan pemberitahuan melalui aplikasi Telegram ketika ada seseorang yang masuk ke dalam rumah melalui pintu maupun jendela. Pengguna juga dapat memberikan perintah untuk mematikan sistem keamanan dan membuka pintu melalui aplikasi Telegram yang terhubung ke mikrokontroler ESP32[6].

Penelitian selanjutnya adalah “Push Button Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT” Pada penelitian ini membuat sistem keamanan pintu rumah yang masih menggunakan kunci biasa yang dapat dengan mudah dibobol sehingga diperlukan sistem keamanan tambahan. Rancangan penelitian ini menggunakan *Raspberry Pi* sebagai pengontrol utama keseluruhan alat dan sebagai penghubung antara alat dengan web database. Kemudian menggunakan sensor RFID untuk sistem identifikasi dan pengenalan objek untuk disimpan datanya kemudian diproses dengan menghasilkan output pada perangkat yang telah terhubung. Riset ini juga menggunakan relay dan solenoid *lock door* sebagai output untuk mengunci pintu dan LCD 16x2 sebagai penampil tulisan informasi. Kesimpulannya adalah Penelitian ini berhasil membuat push button sistem keamanan pintu rumah menggunakan Raspberry Pi berbasis IoT dengan sensor RFID dan kamera. Raspberry Pi sebagai pengontrol utama keseluruhan alat dan sebagai penghubung antara alat dengan web database. Setelah itu, relay dan solenoid lock door sebagai output mengunci pintu dan LCD 16x2 sebagai penampil tulisan informasi. Pada sensor RFID mendeteksi adanya kartu yang di tap dan kamera mengambil gambar, lalu *Raspberry Pi* memproses sinyal tersebut untuk mengirimkan data ke web database dan membuka kunci solenoid lock door, dan LCD menampilkan teks. Apabila

sensor RFID tidak mendeteksi adanya kartu yang di tap, kamera tidak akan mengambil gambar dan solenoid tidak akan membuka kunci, dan LCD menampilkan teks. Alat ini bisa dipantau melalui handphone, laptop ataupun personal komputer dengan membuka solenoid. Alat ini juga mencatatkan data secara real time di solenoid[7].

Kemudian penelitian dengan judul “Rancang Bangun Dual Sistem Keamanan Sistem Pintu Rumah Menggunakan Pengenalan Wajah dan Sidik Jari Berbasis IoT” pada penelitian ini membuat sistem keamanan rumah yang menghubungkan mikrokontroler dengan aplikasi *smartphone*. Penelitian ini pengguna dapat memonitoring dari jarak jauh menggunakan aplikasi yang terhubung dengan jaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan pengguna dalam mengontrol kondisi keamanan di rumah. Rancangan pada penelitian ini menggunakan microcontroller esp-32 dan esp32 wroom sebagai pembaca sensor sidik jari, karena sensor sidik jari membutuhkan serial sendiri sedangkan di esp32 cam hanya ada satu serial saja, maka harus dengan menambahkan satu mikrokontroler lagi yaitu esp32 wroom. Kesimpulan dari penelitian ini Esp- 32 Cam sebagai pusat Kontrol atau media penyimpanan dataset untuk proses masukan (input) dan menggunakan camera OV2640 dan fingerprint sebagai sensor serta Solenoid Lock Door sebagai proses keluaran (output). Alat ini menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*[8].

Selanjutnya penelitian dengan judul “Keamanan Brankas Menggunakan E-Ktp dan Notifikasi Via Telegram Berbasis IoT” pada penelitian ini membuat sistem keamanan pada brankas atau penyimpanan barang karena penyimpanan barang yang masih dilakukan secara manual. Sistem keamanan brankas juga dilengkapi oleh notifikasi Telegram yang dimaksudkan sebagai notifikasi atau pemberitahuan ketika brankas dalam keadaan bahaya. Rancangan pada penelitian ini menggunakan RFID sebagai pendeteksi data pengguna melalui E-Ktp dan dihubungkan melalui website sebagai penyimpanan data pengguna. Hasil dari pengujian ini yaitu notifikasi

telegram berhasil dikirimkan untuk semua kondisi yaitu; waspada dan bahaya. Rata – rata waktu pengiriman notifikasi adalah 5,8 detik dan waktu pengiriman foto adalah 6,5 detik. Hasil pengujian sensor HC SR04 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pengujian berhasil dilakukan dengan jarak 2 – 23 cm. Rata – rata error yang didapatkan pada pengujian yaitu 4.28 %. Hasil pengujian e – ktp terdaftar / tidak menunjukkan bahwa sistem RFID yang dibuat hanya dapat mendeteksi satu e-ktp yang terdaftar pada sistem yaitu pada pengujian pertama dan tidak dapat mendeteksi untuk pengujian e-ktp kesembilan lainnya. Berdasarkan pengujian sensor *flame* atau sensor api menunjukkan bahwa sensor *flame* dapat mendeteksi adanya api dengan baik dari jarak sensor dengan api yaitu 5 cm - 50 cm. hasil pengujian sensor Modul GPS Neo 6 yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sensor dapat mendeteksi adanya perpindahan tempat pada brankas. Rata-rata persentase nilai error yang dihasilkan dari pengujian adalah 0.98 meter[9].

Kemudian penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Akibat Kebocoran Gas Berbasis IoT” pada penelitian ini membuat perancangan sistem pendeteksi gas atau asap dengan notifikasi yang terhubung dengan jaringan. Rancangan penelitian ini menggunakan modul Esp8266 sebagai penghubung jaringan yang akan mengirimkan data atau notifikasi ke aplikasi whatsapp kepada pengguna. Kemudian menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya asap dan gas dengan PPM standar yaitu sebesar 4000/0,4% PPM yang berarti sensor mendeteksi 0,4% maka sistem akan berjalan. Kemudian Modul ESP8266 pada alat berfungsi sebagai modul Wi-Fi dan pengolahan data input dari sensor sehingga menghasilkan output yang diinginkan. Hasil pengujian dari penelitian ini sistem keamanan ruangan diuji dengan menyemprotkan gas kedalam *prototype* dan membakar tisu sehingga sensor dapat mendeteksi gas dan asap sehingga jendela terbuka , fan dan pompa hidup apabila kedua sensor atau salah satu mendeteksi gas atau asap. Respon dari alat ini untuk mengirimkan data ke android saat terjadinya kebocoran tidak terlalu

lama setelah terjadinya kebocoran sehingga pemilik ruangan dapat segera mengetahui telah terjadinya kebocoran gas di ruangan tersebut[10].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diatas maka tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Peringatan Dini Kebakaran pada Kantor Desa berbasis *Internet Of Things* (IoT) menggunakan Arduino Uno” memiliki beberapa perbedaan seperti penggunaan alat, penggunaan sensor dan pada sistem ini menggunakan aplikasi yang terdapat tampilan antar muka ke pengguna lebih mudah dipahami dan dapat diakses oleh banyak pengguna melalui aplikasi *blynk*. Aplikasi *blynk* ini merupakan aplikasi yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi kantor desa dan juga dapat memberikan notifikasi terkait kondisi kantor desa secara *real time* dan dapat dimonitoring.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul penelitian	Penulis	Tahun, Tempat	Masalah	Sensor	Hasil
1.	Push Button Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT	Ilham Tejana Putra, Wahyu Kusuma Raharja, Mochamad Karjadi	2018, Universitas Gunadarma	Penggunaan kunci manual atau biasa pada pintu yang mudah rusak dan mudah untuk dibobol sehingga perlu membuat sistem keamanan pintu yang lebih baik	Sensor RFID	Hasil pengujian yang dihasilkan berjalan dengan baik sensor RFID mendeteksi adanya kartu yang di tap untuk diproses lalu pintu terbuka secara otomatis
2.	Perancangan Sistem Keamanan Ruang Akibat Kebocoran Gas Berbasis IoT	Indra Maidoni, Elfizon Elfizon	2020, Universitas Negeri Padang	Sering terjadinya kebocoran gas pada rumah atau toko penjual gas	Sensor MQ-2	Hasil pengujian berjalan dengan baik. Dengan pengujian sensor

No.	Judul penelitian	Penulis	Tahun, Tempat	Masalah	Sensor	Hasil
				karena tidak mengetahui adanya kebocoran gas yang dapat menyebabkan kebakaran		MQ-2 yang mendeteksi adanya gas sehingga pengguna dapat mengendalikan apabila terjadi kebocoran gas
3.	Keamanan Brankas Menggunakan E-Ktp dan Notifikasi Via Telegram Berbasis IoT	Muhammad Ilham Ali, Suryo Adi Wibowo, Agung Panji Sasmito	2021, Institut Teknologi Nasional Malang	Pengguna sering lupa membawa kunci brankas atau loker sehingga kebingungan untuk membuka loker dan penguncian loker yang masih	Sensor RFID	Hasil pengujian yang dihasilkan berjalan dengan baik. Dengan menggunakan sensor RFID pengguna dapat membuka brankas dengan menggunakan e-ktp

No.	Judul penelitian	Penulis	Tahun, Tempat	Masalah	Sensor	Hasil
				manual rawan untuk dibobol		yang sudah terdata pada database sistem dengan notifikasi telegram untuk memberitahukan barang keluar dan barang masuk
4.	Rancang Bangun sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot	Ari purnama	2022, Universitas Putera Batam	Pengguna sering lupa untuk mengunci pintu dan jendela rumah saat bepergian keluar sehingga rawan terjadi pencurian atau terjadi	Sensor <i>Magnetic Door Switch</i>	Hasil pengujian pada penelitian ini berjalan dengan baik untuk pengujian melalui notifikasi aplikasi telegram dan juga untuk menjalankan perintah

No.	Judul penelitian	Penulis	Tahun, Tempat	Masalah	Sensor	Hasil
				kebakaran		
5.	Rancang Bangun Dual Sistem Keamanan Sistem Pintu Rumah Menggunakan Pengenalan Wajah dan Sidik Jari Berbasis IoT	Ahmad Haris Bachtiar, Pressa Perdana Surya, Rini Puji Astutik	2022, Universitas Muhammadiyah Gresik	Rumah yang jarang ditempati membuat penghuni merasa khawatir dengan kondisi rumah maka perlu adanya sistem yang dapat memonitoring kondisi rumah dengan jarak jauh	Sensor Fingerprint	Hasil pengujian berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dengan menggunakan kamera esp32 pengguna dapat monitoring kondisi rumah melalui smartphone dengan koneksi jaringan mikrokontroler

2.2 Dasar Teori

2.2.1 *Internet Of Things*

Menurut analisa Alexandre Ménard dari McKinsey Global Institute, *internet of things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen[11].

IoT merupakan sebuah konsep komputasi yang menggambarkan masa depan dimana setiap objek fisik dapat terhubung dengan internet dan dapat mengidentifikasi dengan sendirinya antar perangkat yang lain . Secara umum konsep IoT adalah sebuah kemampuan untuk menghubungkan dan atau menanamkan suatu perangkat keras kedalam berbagai macam benda nyata sehingga benda tersebut dapat berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet merupakan pengertian dan konsep dasar dari *Internet of Things* atau yang sering disebut dengan IoT. Sebagai implementasi IoT, berbagai macam perangkat *Embedded System* digunakan dalam mengendalikan alat elektronik dengan ditambahkannya bahasa pemrograman C untuk membuat alur pemrograman yang ditanamkan pada mikrokontroler sehingga alat yang kita buat dapat berjalan seperti yang diinginkan. Cara kerja *Internet of Things* cukup sederhana, setiap objek/benda harus memiliki sebuah IP address. IP address adalah sebuah identitas dalam sebuah jaringan yang dapat membuat benda/objek tersebut dapat diperintah oleh benda/objek lain di dalam sebuah jaringan

yang sama. IP address pada benda/objek tersebut kemudian dihubungkan menuju jaringan internet[12].

2.2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah. Seperti ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Arduino uno

Arduino UNO memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. 14 pin IO Digital (pin 0–13) Sejumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.
- b. 6 pin Input Analog (pin 0–5) Sejumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

- c. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11) Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis[13].

2.2.3 Wemos

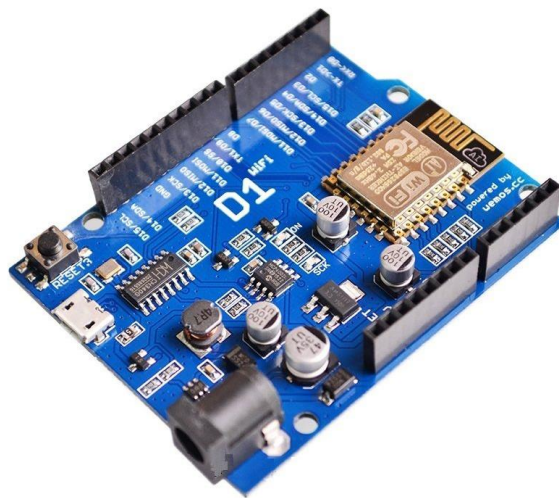
Wemos adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul esp8266 sebagai salah satu solusi untuk membuat sistem berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan adanya modul *wifi* yang tertanam pada Wemos membuat Wemos lebih mudah terhubung dengan perangkat lain dalam implementasi sistem monitoring kebakaran. Terdapat beberapa keunggulan yang dimiliki oleh Wemos yaitu dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan cara memanfaatkan sintaks program *library* yang sudah banyak terdapat di internet dan *pin out* yang *compatible* dengan Arduino Uno sehingga mudah untuk menghubungkan dengan Arduino shield lainnya serta mempunyai memori yang sangat besar yaitu 4MB jika dibandingkan dengan Arduino Uno yang memiliki *flash memory* 32 KB. Wemos juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa Python dan Lua sehingga memudahkan untuk mengunggah program ke dalam Wemos apabila seorang programmer belum terlalu paham dengan cara program menggunakan Arduino IDE. Untuk memasukkan

program ke dalam Wemos dapat menggunakan micro usb hal itu juga menjadi salah satu kelebihan yang ada pada Wemos karena saat ini micro usb sangat mudah ditemukan. Sedangkan untuk memberikan sumber daya pada Wemos dapat menggunakan DC dan micro usb[14].

Spesifikasi dari wemos dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Spesifikasi Wemos

Mikrokontroler	ESP-8266EX
Operasi Tegangan	3.3 Volt
Pin I/O Digital	11
Pin Analog	1



Gambar 2. 2 Wemos D1

2.2.4 *Flame Sensor*

Flame sensor merupakan salah satu alat instrumen berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai intensitas dan frekuensi api dengan panjang gelombang antara 760 nm ~ 1100 nm. Dalam suatu proses pembakaran pada pembangkit listrik tenaga uap, *flame* sensor dapat mendeteksi hal tersebut dikarenakan oleh komponen-komponen pendukung dari *flame* sensor. Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan sebesar 60 derajat, dan beroperasi normal pada suhu 25 – 85 derajat Celcius[15].

Spesifikasi dari *Flame* Sensor dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Spesifikasi *Flame* Sensor

Range Gelombang	760nm-1100nm
Jarak Deteksi	<1 Meter
Respon Time	15 Mikro Detik
Tegangan	3.3 Volt – 5 Volt



Gambar 2. 3 *Flame* Sensor

2.2.5 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, isobutane, propane, methane , alcohol, Hydrogen, smoke. Sensor ini sangat cocok digunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain. Bentuk dari Sensor MQ-2 bisa dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 tersusun oleh senyawa SnO_2 , dengan sifat conductivity rendah pada udara yang bersih, atau sifat penghantar yang tidak baik. Sifat *conductivity* semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas. Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta

asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V[16].

Tabel 2.4 Datasheet Sensor MQ-2

Model No.		MQ-2	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Combustible gas and smoke	
Concentration		300-10000 ppm (Combustible gas)	
Circuit	Loop Voltage	V_c	$\leq 24\text{V DC}$
	Heater Voltage	V_H	$5.0\text{V} \pm 0.2\text{V AC or DC}$
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H	$\leq 900\text{mW}$
	Sensing Resistance	R_s	$2\text{K}\Omega - 20\text{K}\Omega$ (in 2000 ppm C_3H_8)
	Sensitivity	S	$R_s(\text{in air})/R_s(1000 \text{ ppm isobutane}) \geq 5$
	Slope	α	$\leq 0.6(R_{5000 \text{ ppm}}/R_{3000 \text{ ppm CH}_4})$
Condition	Tem. Humidity	$20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}; 65\% \pm 5\% \text{RH}$	
	Standard test circuit	$V_c: 5.0\text{V} \pm 0.1\text{V};$ $V_H: 5.0\text{V} \pm 0.1\text{V}$	
	Preheat time	Over 48 hours	

2.2.6 Sensor PIR

Passive Infrared (PIR) sensor terbuat dari lapisan Pyroelectric yang dapat mendeteksi tingkat radiasi *infrared*. Sensor akan tetap pada kondisi *idle* apabila sensor menerima jumlah infrared yang sama. Namun, ketika ada bagian yang hangat seperti manusia atau seekor binatang melewati wilayah sensor menyebabkan perubahan diferensial positif pada kedua bagian. Ketika bagian hangat tersebut meninggalkan area sensor, sebaliknya akan terjadi perubahan diferensial negatif[17].



Gambar 2. 5 Sensor PIR

Tabel 2.5 Datasheet Sensor PIR

Product Type	HC--SR501 Body Sensor Module
Operating Voltage Range	5-20 VDC
Quiescent Current	<50uA
Level output	High 3.3 V /Low 0V
Trigger	L can not be repeated trigger/H can be repeated trigger(Default repeated trigger)
Delay time	5-300S(adjustable) Range (approximately .3Sec -5Min)

Block time	2.5S(default)Can be made a range(0.xx to tens of seconds
Board Dimensions	32mm*24mm
Angle Sensor	<110 ° cone angle
Operation Temp.	-15-+70 degrees
Lens size sensor	Diameter:23mm(Default)

2.2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[18].



Gambar 2. 6 Buzzer

2.2.8 Kabel Jumper

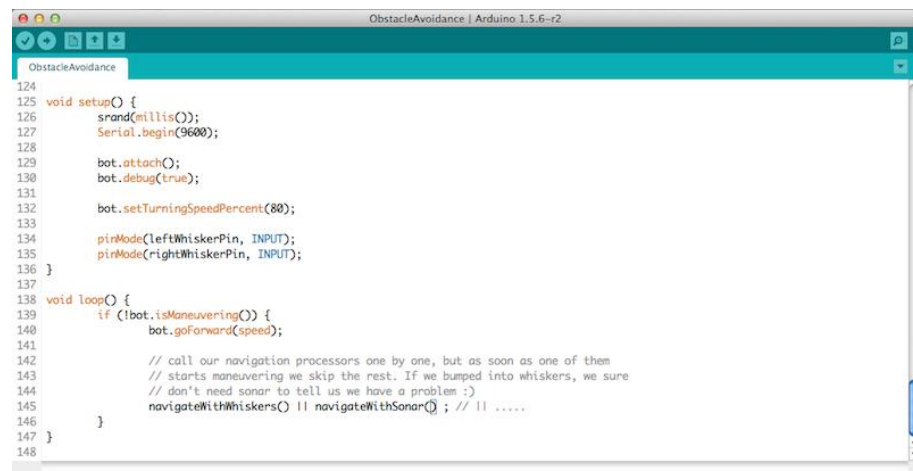
Kabel *Jumper* adalah komponen yang wajib ada saat belajar rangkaian elektronika dan komponen penghubung rangkaian Arduino dengan *breadboard*. Hal-hal yang jadi masalah pada kabel *jumper* antara lain jumlahnya tidak punya banyak atau kabel *jumper* gampang rusak karena saat beli kualitas tidak diperhitungkan. Kabel *jumper* memiliki 3 jenis kabel. yaitu *male to male*, *male to female*, *female to female*[19].



Gambar 2. 7 Kabel *Jumper*

2.2.9 Arduino Uno IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah cross platform aplikasi (untuk Windows , MacOS , Linux) yang ditulis dalam fungsi dari C dan C ++. Ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino yang kompatibel, tetapi juga, dengan bantuan core pihak ketiga, papan pengembangan vendor lainnya. Kode sumber untuk IDE dirilis di bawah GNU *General Public License* , version 2. Untuk menambahkan development *software* lain di arduino IDE berada pada bagian *Tools – Boards Manager* dengan menginstall *board* yang akan digunakan antara lain beberapa pilihan esp8266, esp 32, ATmega 284, ATmega32 dan masih banyak lainnya[20]. Tampilan *software* Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.8



```

ObstacleAvoidance | Arduino 1.5.6-r2
ObstacleAvoidance
124
125 void setup() {
126     srand(millis());
127     Serial.begin(9600);
128
129     bot.attach();
130     bot.debug(true);
131
132     bot.setTurningSpeedPercent(80);
133
134     pinMode(leftWhiskerPin, INPUT);
135     pinMode(rightWhiskerPin, INPUT);
136 }
137
138 void loop() {
139     if (!bot.isManeuvering()) {
140         bot.goForward(speed);
141
142         // call our navigation processors one by one, but as soon as one of them
143         // starts maneuvering we skip the rest. If we bumped into whiskers, we sure
144         // don't need sonar to tell us we have a problem :)
145         navigateWithWhiskers() || navigateWithSonar(); // || .....
146     }
147 }
148

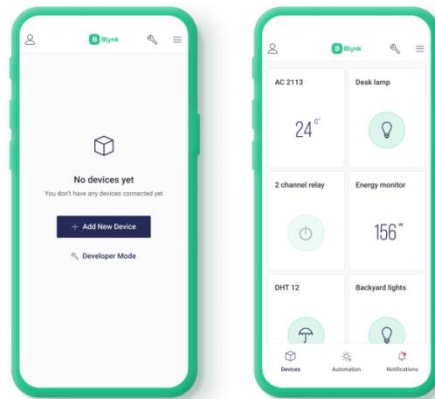
```

Gambar 2. 8 Arduino IDE

2.2.10 Blynk

Blynk merupakan aplikasi *platform internet of things* yang dapat diakses dengan menggunakan sistem operasi android dan iOS. *Blynk* dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem kendali atau sistem monitoring dengan modul Arduino Uno, *Raspberry Pi*, ESP8266 dan modul yang lainnya yang dapat terhubung dengan *blynk*[21].

Pada aplikasi *blynk* ini tentunya pengguna dapat mengatur atau membuat *user interface* untuk *project* yang nantinya akan diimplementasikan dengan Arduino Uno. Pengguna dapat membuat tombol untuk mengendalikan atau grafik untuk memonitoring sesuai yang dibutuhkan oleh pengguna. Dengan adanya *blynk* tentunya memudahkan pengguna untuk mengontrol dan memonitoring pada *project* Arduino Uno dimanapun dan kapanpun. Untuk mengontrol dan memonitoring tentunya perangkat harus terhubung dengan koneksi internet yang stabil, sehingga suatu *project* yang dapat terkoneksi dengan internet dan dapat dikendalikan dan dimonitoring dengan menggunakan *blynk* disebut *Internet of Things (IoT)*[22].



Gambar 2. 9 *Blynk*

2.2.11 Metode *Prototype*

Dalam perancangan Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode *Prototype*. *Prototype* Model adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan Metode *Prototyping* ini pengembangan dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang pelanggan hanya mendefinisikan secara umum apa yang dibutuhkan, Pemrosesan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya di sisi pengembang Kurang memperhatikan efisiensi Algoritma[23].

2.2.12 *Black Box* Testing

Pengujian *Black Box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluar dari perangkat lunak di cek apakah telah sesuai yang diharapkan[24].