

BAB II DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Berdasarkan penelitian Eko yasin ashari dkk pada tahun 2018 dengan judul penelitian “Perancangan pintu otomatis menggunakan pola ketukan berbasis arduino” dimana peneliti memilih *Piezoelektrik* yang digunakan untuk mengukur tekanan, percepatan, regangan yang dimana jika proses rekam input pola ketukan sudah di masukan [3]. *Piezoelektrik* memiliki keunggulan untuk mendeteksi ketukan dan memfilter tegangan yang diperlukan maupun tidak pada nilai yang telah ditentukan dan selain itu juga biasa kita digunakan dalam alat-alat seperti: mikrofon, *jam quartz*, pengubah suara menjadi tulisan pada laptop, hingga bisa dijadikan sebagai sumber *energy alternative*.

Lalu berdasarkan penelitian Arahfat, S.Kom.,M.Kom., tahun 2016 judul penelitian “Sistem pengamanan pintu rumah berbasis IoT dengan ESP 8266” peneliti menggunakan modul ESP 8266 yang dapat memantau dan membuka pintu secara *realtime* [4]. Keunggulan dalam menggunakan ESP 8266 dikarenakan *chip* yang didalamnya sudah lengkap yaitu termasuk *processor*, *memori* dan juga akses ke GPIO dan ditambah lagi dengan mampu mensupport koneksi *wifi* secara langsung sekaligus dapat menggantikan arduino.

Berdasarkan penelitian dari Yan Detha Sandy dkk pada tahun 2015 dengan judul penelitian “implementasi sistem kunci pintu otomatis untuk *Smarthome* menggunakan SMS Gateway” dimana peneliti menggunakan ATmega 32 sebagai sistem pusat penelitian yang berguna untuk membaca inputan dan menggunakan *Wavecom* yang berguna sebagai keluaran hasil perintah berupa SMS [5]. Kekurangan dari menggunakan SMS Gateway adalah respon dari sistem saat pintu dijebol sangat lama hingga 8 detik dan

jika terjadi masalah jaringan pada telekomunikasi, sistem tidak bisa mengirim notifikasi ke nomer pemilik rumah.

Berdasarkan penelitian dari Sinta ariyanti, dkk pada tahun 2018 dengan judul penelitian “ sistem buka tutup pintu otomatis berbasis suara manusia” dimana peneliti menggunakan modul *Easy VR* yang digunakan sebagai pendeteksi suara yang akan langsung di proses oleh arduino uno untuk pemrosesan data dari keluaran blok *input* [6]. Kekurangan dari menggunakan berbasis suara adalah tingkat akurasi yang masih minim dari perangkat. Sistem masih membaca suara yang bukan suara yang di input.

Lalu berdasarkan penelitian dari Muhammad Izzuddin Mahali pada tahun 2016 dengan judul penelitian “*SMART DOOR LOCKS BASED ON INTERNET of THINGS CONCEPT WITH MOBILE BACKEND as a SERVICE* ” dimana menggunakan *mBaaS firebase* yang digunakan sebagai *database* penyimpanan data dan modul ESP 8266 digunakan sebagai membaca *database* dan melaksanakan perintah sesuai dengan data yang ada [7]. Keunggulan dari ESP8266 mampu melakukan komunikasi dengan *firebase* baik untuk proses membaca data maupun menulis data secara langsung menggunakan jalur komunikasi internet.

Tabel 2.2 Hasil pengamatan dari tiap jurnal

No	Pengarang	Jenis sensor	Mikrokontroler	Kelebihan	Kekurangan
1	Eko yasin ashari “Perancangan pintu otomatis menggunakan pola ketukan berbasis arduino”	<i>Piezoelektrik</i>	Arduino uno	Memiliki batre sebagai cadangan daya	Tidak ada lcd yang bisa mengetahui kondisi pintu terbuka atau tertutup

2	Arahfat, S.Kom.,M.Kom “Sistem pengamanan pintu rumah berbasis IoT dengan esp8266 ”	<i>Reed sensor</i>	modul esp 8266	<i>Switch</i> pada pintu dapat sebagai alternative dalam membuka pintu	Perlu penambahan daya cadangan jika mati listrik.
3	Yan Detha Sandy “implementasi sistem kunci pintu otomatis untuk <i>Smarthome</i> menggunakan <i>SMS Gateway</i> ”	<i>Limit Switch, mode m wavecom</i>	ATmega 32	Jika pintu dibuka dan ditutup secara paksa, sistem akan mengirim sms ke nomor pemilik rumah	<i>Delay</i> pada saat membuka pintu sangat lama dan masih menggunakan sms
4	Sinta ariyanti “sistem buka tutup pintu otomatis berbasis suara manusia”	<i>Easy VR</i>	Arduino Uno 328	metode waterfall yang terdiri atas analisis sistem, perancangan ,implementa si,dan pengujian	Harga tiap komponen <i>easy VR</i> yang cenderung lebih mahal

5	Muhammad Izzuddin Mahali “ <i>SMART DOOR LOCKS BASED ON INTERNET of THINGS CONCEPT WITH MOBILE BACKEND as a SERVICE</i> ”		Esp 8266	Mempunyai sistem penyimpanan data dalam	Versi <i>free</i> hanya menyediakan penyimpanan 1Gb, sehingga perlu mengupdate penyimpanan
---	--	--	----------	---	--

Berdasarkan dari tabel 2.2 yang digunakan sebagai acuan penulis dalam perancangan tugas akhir adalah dari jurnal Eko Yasin Azhari menambahkan komponen *liquid crystal display* atau LCD yang tidak ada pada jurnal tersebut, pada jurnal Arahfats S.Kom., M.Kom yang membedakan menggunakan aplikasi *ubidots* sebagai pengontrol pintu, pada jurnal Yan Detha Sandy penulis menggunakan konsep pintu otomatis tetapi pada implementasi dan komponen yang akan digunakan akan berbeda. Lalu pada jurnal Sinta Ariyanti yang membedakannya, penulis tidak menggunakan sensor suara tetapi menggunakan sensor *piezoelektrik*.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 *Internet of Thing (IoT)*

Internet of Things atau biasa disebut IoT yang saat itu disebutkan pertama kalinya mulai dikenal tahun 1999 dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center* di MIT. Menurut Kevin Ashton IoT adalah infrastruktur jaringan global, yang menggabungkan benda-benda fisik dan *virtual* melalui *eksploitasi, capture* dan kemampuan komunikasi. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, dimana bukan hanya *smartphone* atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi

dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa : mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam.

Internet of things dapat di definisikan menjadi tiga kategori seperti (1). Orang untuk orang, (2) Orang ke mesin / benda, (3) Benda / mesin ke benda / mesin, Berinteraksi melalui internet.



Gambar 2. 1 *Internet of things*

2.2.2 Prinsip kerja Internet Of Things(IoT)

konsep dari IoT sendiri adalah menghubungkan mesin dengan mesin lainnya. Manusia hanya berperan untuk memonitor dan mengawasi cara kerja IoT secara berkala, bukan secara terus-menerus. Dalam cara kerja IoT, setidaknya ada 3 hal yang harus ada, yakni perangkat, konektivitas *internet*, dan *cloud data center*.

2.2.1.1. Cara kerja Internet Of Things(IoT)

Internet Of Things adalah suatu kesatuan yang sangat kompleks. Sehingga agar lebih mudah menjelaskannya, maka akan dijabarkan unsur-unsur yang terkait satu per satu.

A. Sensor

Sensor merupakan komponen utama dari IoT. Tugasnya yaitu mengumpulkan data dari benda yang terhubung.

B. Koneksi

Dengan memanfaatkan koneksi Wi-Fi, Bluetooth, atau koneksi jaringan lainnya, digunakan untuk membuka jaringan baru dan jaringan khusus IoT.

C. Pengolahan data

Pada tahap ini, informasi yang diterima akan diproses hingga keluar *output*. Hasil *output* sendiri tergantung dari program yang di jalankan.

D. *User Interface* (UI)

Bentuk dari *User Interface* (UI) sendiri adalah sebuah notifikasi yang diterima. Contoh notifikasi yang dapat dilihat at pada *smartphone* [8].

2.2.3 *Sensor Magnet MC-38*

Saklar sensor magnetik berukuran kecil dengan kabel sepanjang 28 cm. Sensor-sensor ini termasuk lubang pemasangan bersama sekrup untuk memungkinkan peneliti memasang sensor ke pintu atau jendela [9].

Spesifikasi dari sensor magnet MC-38 :

1. Bahan: Plastik
2. Dimensi: 30 x15 mm
3. Panjang kabel: 28 cm
4. Tegangan: 12V DC
5. Nilai *current*: 1A
6. Konfigurasi: Biasanya tertutup

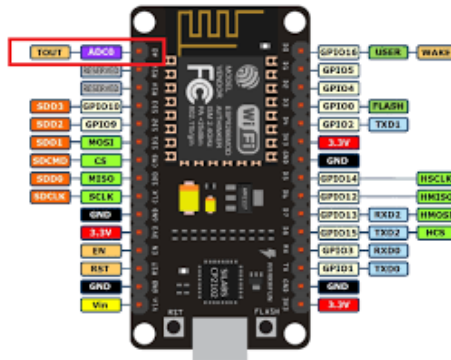
Dari penelitian sebelumnya keunggulan dalam menggunakan sensor ini karena digunakan sebagai pemberi *notifikasi* ke *smartphone*, untuk mengetahui kondisi pintu dalam keadaan tertutup atau terbuka secara *realtime*.



Gambar 2. 2 Sensor *magnet mc-38*

2.2.4 Node MCU

ESP8266 merupakan modul *Wi-Fi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* agar dapat terhubung langsung dengan *Wi-Fi* dan membuat koneksi *TCP/IP*. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode *Wi-Fi* yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan *prosesor*, *memori* dan *GPIO* dimana jumlah pin bergantung dengan jenis *ESP8266* yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan *mikrokontroler* apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler [10].



Gambar 2. 3 Posisi Pin *ESP 8266*

Fitur-fitur yang terdapat di dalam Node MCU esp8266 antara lain:

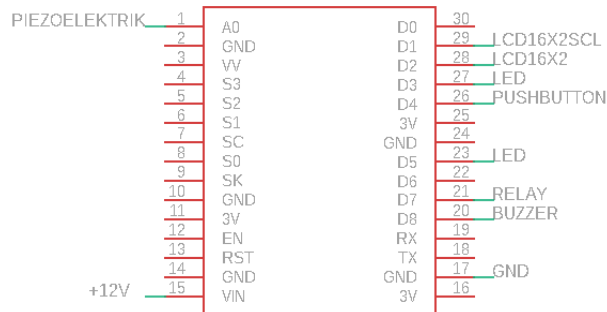
- 1) 802.11 b / g / n.
- 2) MCU berdaya rendah 32-bit terintegrasi.
- 3) ADC 10-bit terintegrasi.
- 4) Tumpukan protokol TCP / IP terintegrasi.
- 5) Saklar TR terpadu, balun, LNA, penguat daya dan jaringan pencocokan.
- 6) *WiFi* 2,4 GHz, mendukung WPA / WPA2.
- 7) Mendukung mode operasi *STA* / *AP* / *STA* + *AP*.
- 8) Mendukung *Smart Link Function* untuk perangkat *Android* dan *iOS*.
- 9) SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S , *IR Remote Control*, PWM, GPIO.
- 10) A-MPDU & A-MSDU agregasi & interval penjagaan 0.4s.
- 11) Daya tidur nyenyak <10uA, Turunkan arus bocor <5uA.
- 12) Bangun dan kirimkan paket di <2ms.

13) Konsumsi daya siaga <1.0mW (DTIM3).

14) Kisaran suhu operasi -40C ~ 125C.

Keunggulan menggunakan *nodemcu* dibandingkan arduino atau *mikrokontroler* yang lain karena selain tegangannya yang lebih rendah hanya 3,3v, modul ini sudah dilengkapi dengan *minimum sistem* serta *usb uart* yang berguna untuk memudahkan peneliti untuk menggunakan dan memasukan program pada modul tersebut.

Pemetaan pin *NodeMCU* yang akan digunakan sudah dilampirkan pada gambar berikut.



Gambar 2.4 Pemetaan Pin node mcu

2.2.5 Solenoid Door lock

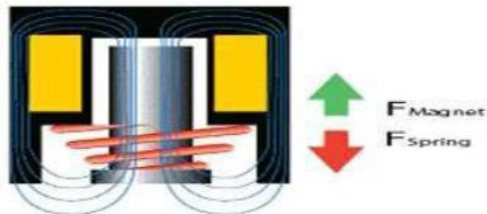
Merupakan perangkat *elektromagnetik* yang berfungsi mengubah energi listrik ke energi gerak. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO). Perbedaannya terletak pada cara kerja *solenoid NC* apabila diberi tegangan, maka *solenoid* akan memanjang (tertutup). Sedangkan cara kerja dari *Solenoid NO* ialah kebalikan dari *Solenoid NC*. Biasanya kebanyakan *solenoid Door Lock* membutuhkan *input* atau tegangan kerja *12V DC* tetapi ada juga *solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan *input* tegangan *5V DC* dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan *output* dari *pin IC digital*. Namun jika anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang *12V DC*. Berarti anda membutuhkan *power supply* *12V* dan sebuah *relay* untuk mengaktifkannya [11]. Keunggulan dalam menggunakan *solenoid door lock* karena sebagai penahan dan pembuka kunci pintu jika masukan ketukan benar.



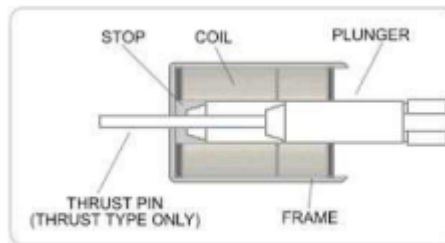
Gambar 2. 4 Solenoid DC

2.2.4.1. Cara Kerja Solenoid dc

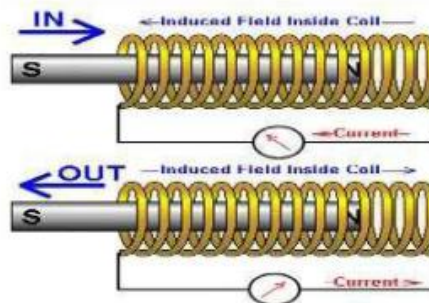
Solenoid memiliki kumparan yang terdapat pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kumparan ini, maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energi sehingga dapat menarik inti besi [12].



Gambar 2. 5 cara kerja solenoid dc



Gambar 2.6 Bagian solenoid dc



Gambar 2.7 Proses kerja solenoid dc

2.2.5 Piezoelektrik module

Piezoelektrik module adalah komponen elektronika yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik atau sebaliknya berdasarkan efek *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* adalah komponen yang dapat menghasilkan tegangan listrik akibat tekanan yang diterima.

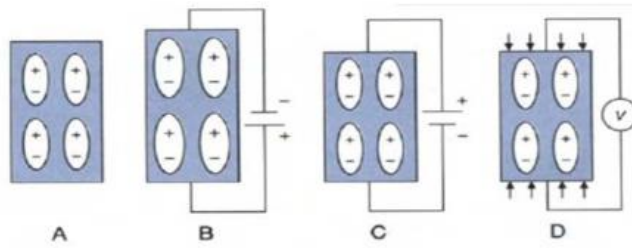


Gambar 2.4 *Piezoelektrik module*

2.2.5.1. Karakteristik *piezoelektrik*

Piezoelektrik merupakan komponen yang terbuat dari bahan yang memiliki sifat *sensitive* terhadap suatu tekanan. *Piezoelektrik* terdiri dari muatan negative yang berada pada kedua sisi yang menempel dan juga dapat mengakibatkan gaya mekanik yang diakibatkan oleh medan listrik yang dihasilkan oleh elektoda yg menempel pada kedua sisi yang berlawanan.

Tetapi berbanding terbalik jika *piezoelektrik* terhubung dengan arus listrik dengan nilai tertentu, maka dapat mengeluarkan nada(*beep*) tertentu sesuai dengan sinyal yang diberikan, sehingga diperlukan sebuah *driver* berupa *transistor* untuk menguatkan nilai tegangan yang diberikan. *Piezoelektrik module* sangat gampang dijumpai di pasaran, jadi tinggal mencolokan ke perangkat yang kita perlukan.



Gambar 2.5 piezoelektrik efek

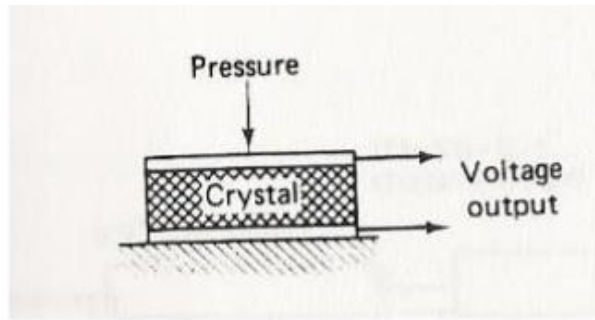
- A. Sebelum diberi tekanan atau medan listrik.
- B. Ketika diberi medan listrik, bahan memanjang.
- C. Diberi medan listrik berlawanan, bahan memendek.
- D. Ketika diberi tekanan, induksi polarisasi dan tegangan luar terjadi.

Berdasarkan penjelasan dari atas dapat disimpulkan bahwa terdapat dua karakteristik dasar dari *piezoelektrik* yaitu *piezoelektrik* dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik dan sebaliknya. Dengan demikian komponen ini dapat digunakan sebagai input ataupun sebagai *output*.

2.2.5.2. Prinsip kerja *piezoelektrik*

Prinsip kerja piezo elektrik sendiri pada dasarnya adalah terdiri dari 2 bidang yang berdempet. Yang mana diantara bidang tersebut akan menghasilkan dipole yang terinduksi molekul yang terdiri dari berbagai struktur kristal tergantung dari bahan pada bidang tersebut.

Ketika piezoelektrik mengalami tekanan yang disengaja, makan akan menghasilkan gaya listrik pada bidang piezo sehingga akan menghasilkan tegangan listrik pada kedua bagian tersebut. Secara lebih mudah dapat dikatakan bahwa prinsip kerja piezoelektrik akan menghasilkan gerakan mekanis berupa getaran suara ketika kedua bidang pada piezo dialiri arus listrik. Sebaliknya ketika bidang piezo diberikan tekanan berupa ketukan misalnya, maka energi mekanik tersebut akan diubah menjadi energi listrik [13].



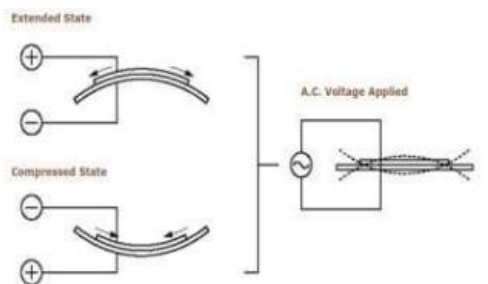
Gambar 2.6 Prinsip kerja *Piezoelektrik*

2.2.6 Buzzer

Merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi suara. *Buzzer* akan bekerja jika rangkaian perangkat yang dibutuhkan terhubung ke aliran listrik. *Buzzer* dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan suara di kisaran 1 - 6 kHz hingga 100 kHz. Untuk bunyi *buzzer* sendiri diantaranya memilih suara “beep-beep” [14]. Keunggulan dalam menggunakan *buzzer* karena sebagai penanda jika masukan yang dimasukan salah atau benar.



Gambar 2.5 *Buzzer*



Gambar 2.6 cara kerja *buzzer*

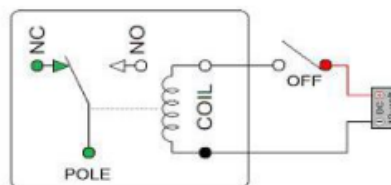
Pada perancangan pintu menggunakan identifikasi pola ketukan, *buzzer* digunakan sebagai indikator suara jika data ketukan yang akan di *input* tersimpan.

2.2.7 Module Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan asas *elektromagnetik* untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (*saklar*). Kontaktor akan tertutup (*off*) atau terbuka (*on*) karena induksi *magnet* yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik. *Relai* terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis *saklar* yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil* [15]. Keunggulan dalam menggunakan *module relay* karena berguna sebagai saklar dari *solenoid* yang dimana jika pola ketukan yang di ketuk sesuai dengan *input* an maka *relay* mengaktifkan atau men-non aktifkan *solenoid*.



Gambar 2.6 Relay



Gambar 2.7 skema bagian relay

2.2.8 Ubidots

Ubidots adalah sebuah *platform Internet of Things* yang berasal dari Boston, Amerika Serikat. *Platform* ini menawarkan jasa gratis dan

berbayar dengan ketentuan Sensor yang bisa dipakai jika memakai jasa gratis user dibatasi hingga 5 sensor. *Ubidots* juga memiliki layanan notifikasi SMS dan email jika dengan *trigger* yang dibuat berdasarkan data sensor yang user tetapkan sebelumnya [16].



Gambar 2.8 *Icon Ubidots*

2.2.9 *LCD 16x2*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis modul untuk menampilkan suatu *text*, gambar, dan sebagainya dengan penggunaan kristal cair sebagai penampil utamanya [17]. Pada dasarnya LCD terdiri dari dua bagian yaitu bagian *Backlight* (Lampu Belakang) dan bagian *Liquid Crystal* (Kristal Cair). LCD tidak bisa memancarkan cahaya apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan cahaya latar belakang, Cahaya *Backlight* tersebut pada umumnya berwarna putih, sedangkan kristal cair (*Liquid Crystal*) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.



Gambar 2.9 contoh gambar lcd

2.2.10 *Light Emitting Diode (Led)*

LED atau *Light Emitting Diode* yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai

Transduser yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya. LED disini digunakan sebagai penanda bahwa masukan dari *buzzer* telah masuk maka LED akan menyala. Led memiliki 2 kutub, positif dan negative atau kaki P dan N, led akan bekerja jika dialiri arus tegangan maju dari anoda ke katoda [18].



Gambar 2.10 Contoh gambar LED