

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini dapat dirasakan dalam berbagai kehidupan manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan ini sendiri telah memacu perkembangan teknologi seperti perkembangan teknologi *radio frequency* (RF) yang semakin meningkat dan banyak digunakan untuk berbagai jenis aplikasi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia. Perkembangan teknologi juga menuntut kita untuk meningkatkan keamanan rumah, salah satunya dalam pemakaian kunci rumah.

Kunci memegang peranan penting dalam sebuah sistem keamanan. Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan bepergian dari rumah dan seringkali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci.

Penggunaan kunci konvensional juga mudah dibuka oleh pencuri karena semakin berkembang cara pencuri untuk membuka pintu rumah. (Suyoko didik,2012). Semakin berkembangnya teknologi saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional. (De Noia Lynn A dan Olsen Anne L, 2009). Salah satunya menggunakan e- KTP untuk membuka pintu sehingga tidak sembarang orang dapat membukanya dan hanya e-KTP orang tertentu saja yang dapat membukanya. Salah satu kunci elektronik itu berbasis *Arduino Uno R3*.

Arduino Uno adalah salah satu *development kit mikrokontroler* yang berbasis pada Atmega328. *Arduino Uno* merupakan salah satu *board* dari *family Arduino*. Ada beberapa macam *arduino board* seperti *Arduino Nano*, *Arduino Pro Mini*, *Arduino Mega*, *Arduino Yun*, dan lain-lain. Namun yang paling populer adalah *Arduino Uno*. *Arduino Uno R3* adalah seri terakhir dan terbaru dari seri *Arduino USB*. (Febrianto,2014)

Teknologi Automatic Identification (Auto-ID) banyak dikembangkan untuk peningkatan keamanan dan pembacaan identitas. *Teknologi Radio Frequency Identification (RFID)* banyak digunakan untuk identifikasi pada binatang, *keylock* pada mobil, dan sebagai sistem keamanan. (De Noia Lynn A dan Olsen Anne L, 2009)

Fuzzy Logic adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, Pada teori himpunan klasik yang disebut juga dengan himpunan *crisp* (himpunan tegas) hanya dikenal dua kemungkinan dalam fungsi keanggotaannya, yaitu kemungkinan termasuk keanggotaan himpunan (logika 1) atau kemungkinan berada diluar keanggotaannya (logika 0). Namun dalam teori himpunan *fuzzy* tidak hanya memiliki dua kemungkinan dalam menentukan sifat keanggotaannya tetapi memiliki derajat keanggotaan yang nilainya antara 0 dan 1. Fungsi yang menetapkan nilai ini dinamakan fungsi keanggotaan yang disertakan dalam himpunan *fuzzy*. (Pilipus Tarigan, 2013)

Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP) dapat digunakan sebagai *RFID tag* karena didalamnya terdapat *chip* yang menyimpan nomor ID (*identity*) unik, alat pengaman pintu ini memanfaatkan e-KTP untuk membuka pintu.

Berdasarkan hal diatas maka perlu dibuat penelitian sistem pengamanan pintu menggunakan e-KTP, dengan demikian penulis membuat judul skripsi ini dengan judul **“Penerapan Algoritma *Fuzzy Logic* Pada Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis *Arduino Uno R3* ”**

Alat ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan pintu rumah untuk menciptakan kemamanan, kenyamanan dan menghindari terjadinya tindakan kejahatan yang tidak diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*.
2. Bagaimana menerapkan algoritma *fuzzy logic* pada sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*.

1.3 Batasan masalah

1. Pembuatan sistem pengaman pintu menggunakan *Arduino Uno R3* dengan memanfaatkan e-KTP sebagai kunci.
2. Penggunaan teknologi RFID digunakan untuk mengidentifikasi e-KTP sebagai alat pengaman pintu.
3. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *fuzzy logic* Mamdani
4. Sistem pengaman yang dimaksud adalah pintu masuk rumah tinggal.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan pada software *Arduino IDE* adalah bahasa C.
6. Jarak e-KTP ke RFID agar terdeteksi maksimal 2 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk membuat sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*
2. Untuk menerapkan algoritma *fuzzy logic* pada sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan sebagai pembelajaran dan penambah wawasan tentang alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP.
2. Sebagai bahan referensi atau kajian bagi mahasiswa lain untuk proses pengembangan selanjutnya.
3. Dengan adanya sistem pengaman pintu ini menggunakan penerapan algoritma *fuzzy logic* dapat memberikan kemudahan bagi pemakainya.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulis dapat terarah dan terhindar dari pembahasan yang berulang-ulang serta memudahkan pembaca dalam memahami maka diperlukan sistematika penulisan. Sistematika penulisan Skripsi ini terdiri dari 5 (lima) bab dengan beberapa sub bab pokok bahasan. Adapun sistematika dari Skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian yang akan dilakukan dan membahas teori-teori tentang kajian yang akan diteliti, yang menjelaskan tentang pengertian konsep dasar serta beberapa hal yang berhubungan dengan judul yang diangkat penulis.

BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kebutuhan sistem, perancangan sistem serta penerapan algoritma *fuzzy logic*.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan terhadap hasil yang telah dicapai.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan dari keseluruhan isi laporan skripsi dan saran-saran untuk mengembangkan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Algoritma

Algoritma adalah metode atau langkah yang direncanakan secara tersusun dan berurutan untuk menyelesaikan atau memecahkan permasalahan dengan sebuah intruksi atau kegiatan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadikan manusia mampu menghasilkan karya-karya yang semakin canggih dan kompleks. Meskipun komputer dapat melakukan perhitungan dengan cepat dibandingkan manusia pada umumnya, namun komputer tidak bisa menyelesaikan masalah begitu saja tanpa diajarkan oleh manusia melalui urutan langkah-langkah (algoritma) penyelesaian yang didefinisikan terlebih dahulu. Selain digunakan untuk pemecahan masalah menggunakan komputer, algoritma juga dapat diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang membutuhkan sederet proses atau langkah-langkah prosedural. Agar lebih memahami apa itu algoritma mari kita pelajari pengertiannya dari beberapa sumber. (Pengertian Algoritma,2021)

Pada beberapa sumber buku diperoleh pengertian dari algoritma di antaranya :

1. Algoritma berasal dari kata algoris dan ritmis yang pertama kali diperkenalkan oleh Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa Al Khwarizmi pada 825 M di dalam buku Al-Jabr Wa-al Muqabla. Dalam bidang pemrograman, algoritma didefinisikan sebagai metode yang terdiri dari

2. serangkaian langkah yang terstruktur dan sistematis untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan komputer. (Jando & Nani, 2018,5)
3. Algoritma menurut (Munir & Lidya, 2016, 5) adalah urutan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu persoalan.
4. Algoritma merupakan sekumpulan instruksi atau langkah-langkah yang dituliskan secara sistematis dan digunakan untuk menyelesaikan masalah / persoalan logika dan matematika dengan bantuan komputer. (Sisimoro,2005,29)

2.2 Pengertian *Fuzzy Logic*

Fuzzy logic pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh, seorang professor dari *University of California*. *Fuzzy logic* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) hingga 1 (satu), berbeda dengan logika digital atau diskrit yang hanya memiliki dua nilai yaitu 1 (satu) atau (nol). Logika *fuzzy* digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Misalnya, besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. (Siti Dewi Dayanti Harahap,2019)

Logika *fuzzy* adalah peningkatan dari logika *Boolean* yang mengenalkan konsep kebenaran sebagian. Di mana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah *binary* (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika *fuzzy* menggantikan kebenaran *boolean* dengan tingkat kebenaran. Oleh karena itu logika *fuzzy* dapat memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, hitam dan putih, dan dalam bentuk *linguistic*, konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “setengah” dan “banyak”. Logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan

oleh Lotfi A. Zadeh seorang ilmuwan Amerika Serikat berkebangsaan Iran dari *Universitas California di Berkeley* .(Syafitri,2016)

Kelebihan Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* atau *fuzzy logic* mempunyai banyak kelebihan, yaitu kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*), sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan. Kelebihan yang lain :

1. Konsep logika *fuzzy* sangat sederhana.
2. Konsep penalaran logika *fuzzy* mudah dimengerti.
3. Logika *fuzzy* sangat *flexibel*.
4. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data – data yang tidak tepat.
5. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi – fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks
6. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman - pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
7. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional
8. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Kelemahan Logika *Fuzzy*

Meski mempunyai sederet kelebihan, bukan berarti logika *fuzzy* tidak mempunyai kelemahan. kelemahan yang sering timbul adalah bagaimana menentukan *fuzzy set membership function*-nya, menentukan nilai *linguistic*-nya,

penentuan kemiringan pada fungsi tertentu dan menentukan aturan *fuzzy*. Sehingga jika penentuan parameter-parameter diatas tidak tepat maka performa dari sistem *fuzzy* yang kita buat menjadi tidak optimal. Pada sebagian masalah dimana kita sangat ahli dalam memahami tingkah laku *variable* dan aturan yang ada, maka pendefinisian dari fungsi keanggotaan dan aturan *fuzzy* bisa sangatlah mudah dan cepat. Namun, sebaliknya jika kita tidak bisa memahami masalah dari tingkah laku *variable* dan aturannya maka memerlukan usaha yang keras dan waktu yang lama untuk membuat *variable* dan aturan *fuzzy* nya.

2.2.1 Konsep *Fuzzy Logic*

Teori logika *fuzzy* yang diajukan oleh Zadeh pada pertengahan tahun 1960, memberikan suatu pemecahan masalah terhadap persoalan yang tidak pasti ini. Sehingga sistem informasi yang akan dibuat menggunakan model DBMS (*Database Management System*) dan *query* yang berbasis *fuzzy* karena model DBMS konvensional, *non fuzzy* kurang dapat memenuhi kebutuhan sistem informasi ini. Banyak model DBMS dan *query fuzzy* yang ada, salah satunya adalah model Mamdani yang ditemukan pada tahun 1977. Prof. Lutfi Zadeh berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika *boolean*/konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang ada di dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi tersebut maka ia mengembangkan sebuah himpunan samar (*fuzzy*). (Elektronika Portal,2018)

2.2.2 Fuzzy Logic Mamdani

Teknik inferensi *fuzzy* yang paling umum digunakan adalah metode mamdani. Metode ini lebih sering dikenal dengan nama metode *max-min*. pada metode mamdani terdapat 4 tahap untuk mendapatkan output, yaitu :

1. Fuzzification

Fuzzification adalah langkah pertama dari metode mamdani yang bertugas mengambil nilai input berupa nilai renyah (*crisp*), dan menentukan derajat dari *input* sehingga *input* dapat dikelompokkan pada himpunan *fuzzy* yang tepat. Nilai *input* yang berupa nilai *crisp* akan dikonversikan menjadi nilai *fuzzy*, sehingga dapat dikelompokkan pada himpunan *fuzzy*.

Menggunakan rumus fungsi trapesium

$$\text{Trapezium}(x,a,b,c,d) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq d \\ (x-a)/(b-a), & a < x \leq b \dots\dots\dots 2.1) \\ 1, & b < x \leq c \\ -(x-d)/(d-c), & c < x \leq d \end{cases}$$

2. Rule Evaluation

Rule evaluation adalah mengambil nilai *input* yang telah di fuzzyfikasikan dan mengaplikasikannya kedalam *antecedents* pada aturan-aturan *fuzzy* lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]) \dots\dots\dots 2.2)$$

3. Rule Aggregation

Rule Aggregation adalah proses dari penggabungan nilai keluaran dari semua aturan. Pada tahap ini digunakan metode *max*, dimana solusi

himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah *fuzzy*.

$$\mu_{sf} [xi]=\max(\mu_{sf} [xi], \mu_{kf} [xi]) \dots\dots\dots 2.3)$$

4. *Defuzzification*

Defuzzification terakhir dari proses inferensi *fuzzy* adalah untuk mengkonversikan nilai *fuzzy* hasil dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan renyah, metode yang paling umum digunakan untuk metode inferensi *fuzzy* mamdani adalah metode *centroid*(*Centre Of Gravity*) atau COG.(Heri Andrianto & Aan Darmawan, 2016)

Defuzzification menggunakan persamaan *centroid Method*.. Secara umum dirumuskan :

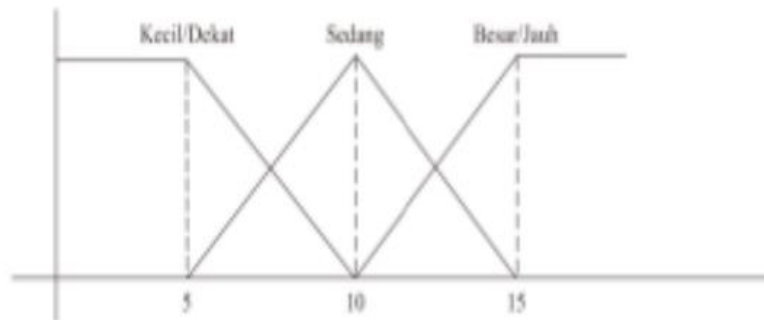
$$y * = \frac{\sum y \mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)} \dots\dots\dots (2.4)$$

2.2.3 Kasus Perhitungan *Fuzzy Logic*

Contoh kasus perhitungan *fuzzy logic* yang digunakan pada pintu oleh Desmira Dkk,(2015) yang berjudul “ Implementasi *Prototype* Sistem Kendali Kunci Pintu Dengan *Smartphone* Android Berbasis *Microcontroller* AVR Atmega 328 Dan *Fuzzy Logic*.”

Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*). Pada Sistem kendali ini memanfaatkan *bluetooth smartphone* tersebut dan akan memberikan sinyal kepada *module bluetooth* dan kemudian sinyal yang masuk akan diproses oleh *Arduino*. Sedangkan *Microntroller* AVR ATMega328 itu sendiri berfungsi sebagai pusat kendali alat.

1. Fuzzyfikasi



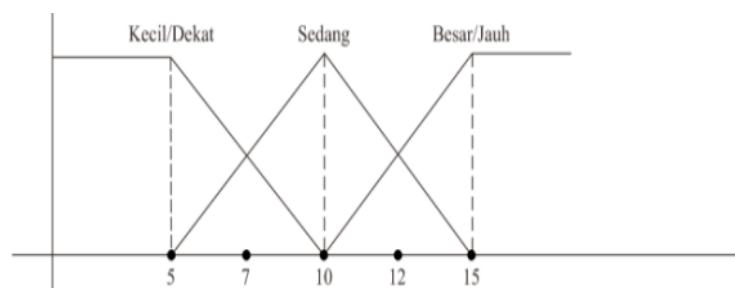
Gambar 2.1. Himpunan Keanggotaan

Kecil/Dekat : <10

Sedang : $5-15$

Besar/Jauh : >10

Dari data nilai diatas, kita ambil jarak 7 meter dan tegangan 12 Volt kemudian dimasukan ke himpunan.



Gambar 2.2. Himpunan Keanggotaan Jarak dan Tegangan

Di lihat dari data yang ada jarak merupakan nilai kabur di posisi himpunan sedang dan dekat.

Jarak di keanggotaan himpunan dekat dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & \\ \frac{10-x}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ 0; & x \geq 10 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi *linear* turun

$$\mu_{\text{dekat}}(7) = \frac{10-7}{10-5} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Jarak di keanggotaan himpunan sedang dengan rumus

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{10-5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ 1; & x \geq 10 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi *linear* segitiga

$$\mu_{\text{sedang}}(7) = \frac{7-5}{10-5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Dari rumus diatas dapat disimpulkan bahwa derajat keanggotaan jarak terhadap himpunan adalah dekat : 0,6 , sedang : 0,4 dan jauh : 0.

Kemudian untuk derajat keanggotaan tegangan merupakan nilai kabur di posisi himpunan sedang dan besar.

Tegangan di keanggotaan himpunan sedang dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1; & 10 \leq x \leq 15 \\ \frac{15-x}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 0; & x \geq 15 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi *linear* naik

$$\mu_{\text{sedang}}(12) = \frac{15-12}{15-10} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Tegangan di keanggotaan himpunan besar dengan rumus :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \\ \frac{x-10}{15-10}; & 10 \leq x \leq 15 \\ 1; & x \geq 15 \end{cases}$$

Dengan rumus representasi *linear* segitiga

$$\mu_{\text{besar}}(12) = \frac{12-10}{15-10} = \frac{2}{5} = 0.4$$

Maka didapat derajat keanggotaan tegangan dengan nilai 12 adalah kecil : 0 ,
sedang : 0,6 dan besar : 0,4.

2. Rule Base

Tabel 2.1 Rule Base

<i>Rule ke</i>	Input Himpunan		Kunci
	Jarak	Tegangan	
1	Dekat	Kecil	OFF
2	Dekat	Sedang	ON
3	Dekat	Besar	ON
4	Sedang	Kecil	OFF
5	Sedang	Sedang	ON
6	Sedang	Besar	ON
7	Jauh	Kecil	OFF
8	Jauh	Sedang	OFF
9	Jauh	Besar	OFF

Bila dilihat dari *rule base* diatas maka terdapat 4 aturan, yaitu aturan 2, 3, 5 dan 6, sehingga bila di masukan ke programnya adalah :

Aturan 2 : *If* Jarak = Dekat *And* Tegangan = Sedang *Then* Kunci ON

$$\alpha = \min (\mu \text{ dekat}(x); \mu \text{ sedang}(x))$$

$$\alpha = \min (0,6 . 0,6)$$

Aturan 3 : *If* Jarak = Dekat *And* Tegangan = Besar *Then* Kunci ON

$$\alpha = \min (\mu \text{ dekat}(x); \mu \text{ besar}(x))$$

$$\alpha = \min (0,6 . 0,4)$$

Aturan 5 : *If* Jarak = Sedang *And* Tegangan = Sedang *Then* Kunci ON

$$\alpha = \min (\mu \text{ sedang}(x); \mu \text{ sedang}(x))$$

$$\alpha = \min (0,4 . 0,6)$$

Aturan 6 : *If* Jarak=Sedang *And* Tegangan = Besar *Then* Kunci ON

$$\alpha = \min (\mu \text{ sedang}(x); \mu \text{ besar}(x))$$

$$\alpha = \min (0,4 . 0,4)$$

2.3 Pengertian Pintu

Pengertian dari pintu sendiri adalah sebuah bukaan yang ada pada dinding atau bidang yang menjadi akses sirkulasi antar ruang yang dilingkupi dinding atau bidang tersebut. Ia adalah elemen tak terpisahkan dari sebuah bangunan, karena menjadi penghubung antara satu ruang dengan ruang lainnya.

2.3.1 Fungsi Pintu

Bagian dari ruangan yang satu ini memiliki berbagai kegunaan yang perlu Anda ketahui sebagai berikut:

1. Sebagai akses keluar-masuk dari satu ruang ke ruang lainnya.
2. Salah satu jalan sirkulasi udara.
3. Media yang memberikan penerangan alami ke dalam ruangan.

Meski fungsi bagian rumah ini kurang lebih sama seperti jendela, tetapi jendela tidak memiliki keunggulan seperti menjadi penghubung antar ruang atau antara sebuah bangunan dengan area diluarnya. (Rio Stefanus,2021)

2.4 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler (*Microcontroller*) adalah perangkat komputer mini (mikro) yang dikemas dalam satu *chip* tunggal IC (*Integrated Circuit*) dan mempunyai program operasi tertentu didalamnya. Komponen pada mikrokontroler ini hampir mirip dengan sebuah perangkat komputer (PC) biasa.

Selain memiliki *Central Processing Unit* (CPU), mikrokontroler juga dilengkapi dengan komponen RAM, ROM, serta perangkat *input* dan *output* (*Port IO*) yang bisa anda program sesuai kebutuhan.

Penggunaan mikrokontroler ini umumnya diaplikasi pada perangkat yang membutuhkan pengendali otomatis seperti pengontrol mesin mobil, perangkat perangkat medis di rumah sakit, dan juga peralatan elektronika lainnya.

Sebagian penggunaannya menyebut perangkat ini dengan nama *Embedded Mikrokontroler*. Hal ini karena disebabkan oleh posisi *microcontroller* yang *embedded system* yakni menjadi satu bagian dengan perangkat sistem yang lebih besar.

Perangkat mikrokontroler ini hanya akan berfungsi jika di dalamnya telah di isi dengan sebuah program perintah tertentu. Pengertian Mikrokontroler Menurut Para Ahli.

Berikut ini adalah pengertian mikrokontroler menurut para ahli yang dapat dijadikan referensi. Secara umum, semuanya merujuk ke objek dan konsep yang sama.

1. Mikrokontroler Menurut Chamim

Mikrokontroler adalah sistem komputer dimana sebagian atau seluruh elemen berada di dalam IC atau *integrated circuit*. Secara umum, ini merupakan sistem komputer yang spesifik mengerjakan tugas tertentu.

2. Mikrokontroler Menurut Setiawan.

Mikrokontroler adalah IC dengan komposisi kepadatan komponen yang tinggi. Semua bagian di mikrokontroler berada di satu *chip* yang terdiri dari CPU, ROM, RAM, *input output*, *timer*, dan *interip controller*.

3. Mikrokontroler Menurut Agus Bejo.

Mikrokontroler yaitu *integrated circuit* dengan kapabilitas untuk di program dengan cara dihapus dan tulis ulang beberapa kali.

2.4.1 Komponen Mikrokontroler

Perangkat komputer mini ini memiliki komponen-komponen yang membentuk satu kesatuan sistem. Struktur pembentuk komponen *microcontroller* ini saling berkaitan untuk dapat menerima perintah program dari penggunanya.

Komponen-komponen mikrokontroler sebagai berikut :

1. CPU
2. RAM dan ROM
3. *Port Serial (Serial Port)*
4. *Timer dan Counter*
5. *Port INPUT / Output*
6. *Special Functioning Block*
7. *Interrupt Control*

8. *Analog to Digital Converter*
9. *Digital to Analog Converter*

2.4.2 Jenis Mikrokontroler

1. Mikrokontroler *Arduino*

Mikrokontroler *Arduino* termasuk yang umum tersedia sehingga tidak repot menemukannya. Sebagai *user*, Anda dapat menggunakan *chip* ini untuk keperluan kerja sederhana tetapi berulang. Fungsi juga termasuk *timer* dan *counter* sehingga kerja dapat diatur.

2. Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler atmega8535 menggunakan konfigurasi *chip* yang cukup kompleks. Di sisi lain, fungsinya tetap mampu meningkatkan efisien kontrol terutama jika membutuhkan kerja yang cukup berat. Anda dapat memperoleh *chip* ini dari produsen atau agen resmi yang bebas beredar.

3. Mikrokontroler Atmega16

Mikrokontroler atmega16 termasuk *chip* yang berkapabilitas tinggi. Pembuatannya secara khusus untuk menunjang kerja tertentu. *User* cukup melakukan *setting* sesuai kebutuhan lalu melakukan kontrol agar bekerja secara efektif.

4. Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler *avr* adalah tipe *chip* yang mengerjakan satu *clock*. Anda akan mudah menemukan tipe tersebut karena sering digunakan. Selain itu, penerapannya juga fleksibel untuk fungsi kerja *linear* yang mengontrol suatu alat. (WikiElektronika.com, 2022)



Gambar 2.3 Mikrokontroler

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/wMdueiWhSw1xchfX8>)

2.4.3 Mikrokontroler AVR ATmega328P

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegaard's Risc Processor*) ATmega328P merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. ATmega328P mempunyai 8 Kbyte *in-System Programmable Flash* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface* (SPI). AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler

keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Intrukstion Set Compute*). ATmega328P mempunyai *throughput* mendekati *1 Millions Instruction Per Second* (MIPS) per MHz, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.



Gambar 2.4 Mikrokontroler ATmega328P

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/pazrVKzJxRd1kYkk8>)

2.4.4 Fitur Mikrokontroler ATmega328

ATmega328P adalah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ATmega328P memiliki beberapa fitur antara lain:

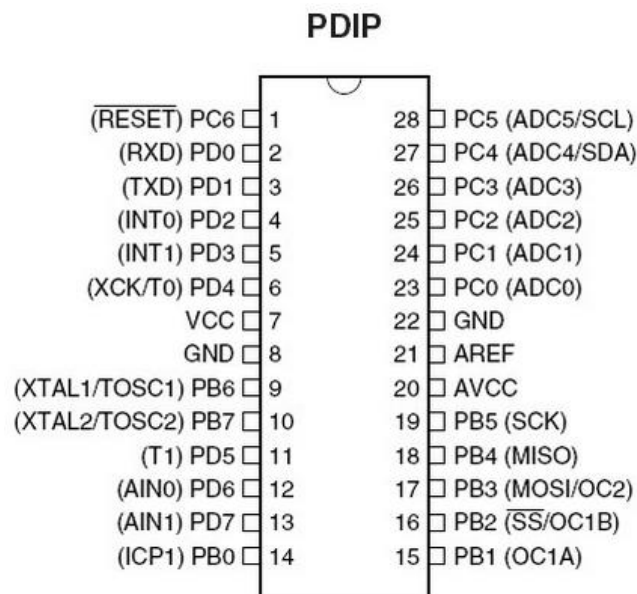
1. Memiliki 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. Memiliki kecepatan eksekusi mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
3. Memiliki Flash Memory 32 Kb.
4. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1 Kb sebagai tempat penyimpanan data semi permanen

karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

5. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2 Kb.
6. Memiliki 23 pin I/O digital.

2.4.5. Konfigurasi Pin ATmega328P

ATmega328P mempunyai kaki standar 28 pin yang mempunyai fungsi masing-masing. Untuk lebih jelasnya tentang konfigurasi pin ATmega328P dapat dilihat pada Gambar 2.5 seperti berikut :



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin ATmega328P

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/dZYXozCbQ8vRoPLH7>)

Adapun rincian dan fungsi dari susunan pin ATmega328P adalah sebagai berikut :

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.

3. Port B (PB0 – PB7) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing-masing port memiliki fungsi khusus.
4. Port C (PC0 – PC6) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing-masing port memiliki fungsi khusus.
5. Port D (PD0 – PD7) merupakan pin masukan/keluaran dua arah (*full duplex*) dan dengan masing-masing port memiliki fungsi khusus.
6. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mengatur ulang mikrokontroler.
7. XTAL1 dan XTAL2, merupakan pin masukan *external clock*.
8. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC (Analog-Digital Converter).
9. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC. (Inforbes,2017)

2.5 Pengertian Arduino Uno R3

Arduino Uno ini adalah salah satu merek papan elektronik.

Arduino Uno adalah salah satu dari sekian jenis produk dari keluarga *Arduino* yang papan elektroniknya memiliki mikrokontroler ATmega328. IC mikrokontroler di papan elektronik itu nantinya bertindak seperti layaknya sebuah komputer dikarenakan memiliki CPU, RAM, maupun ROM.

Dengan kata lain *Arduino Uno* merupakan *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Ia memiliki 14 pin *input* dari *output* digital, dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output Pulse Width Modulation* (PWM) dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*.

Agar mikrokontroler dapat digunakan, pengguna cukup menghubungkan *Board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya.

Yang spesial dari Uno ini adalah dalam hal koneksi USB *to* serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Nama “*Uno*” berarti satu dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran *Arduino* 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari *Arduino*.

2.5.1 Spesifikasi *Arduino Uno R3*

1. Mikrokontroler : ATmega328
2. Tegangan operasional pada 5 Vdc
3. Tegangan masukan (rekomendasi) pada 7 – 12 Vdc
4. Jumlah Digital I/O > 14 pin
5. Jumlah analog *Input* > 6 pin
6. *Flash Memory* 32 KB
7. SRAM 2 KB
8. eepROM 1 KB
9. *Clocking speed* > 16 MHz
10. Panjang papan elektronik > 68.6 mm
11. Lebar papan elektronik > 53.4 mm
12. Berat modul : 25 gr

Sementara *Arduino Uno* yang terbaru saat ini yakni R3 sudah memiliki fitur tambahan yakni:

1. Pin *out* yang juga ditambah dengan pin khusus Serial Data (SDA) dan Serial *Clock Line* (SCL) yang dekat dengan pin Analog Referensi (AREF)

dan 2 pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF. Untuk ke depannya, module shield kompatibel dengan board yang beroperasi dengan tegangan 5V.

2. Rangkaian RESET yang lebih efektif.
3. Penggunaan Atmega 16U2 menggantikan Atmega 8U2.

2.5.2 Daya Arduino Uno R3

Sumber daya *Arduino Uno R3* bisa berasal dari koneksi USB atau dengan sebuah *power* suplai eksternal. Sumber daya nya pun dipilih secara otomatis. adapun persediaan tegangan eksternal (*non-USB*) diperoleh dari tegangan masukan adaptor DC dengan *range* minimal 6 – 20Vdc ataupun baterai.

Adaptor dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *jack plug* DC yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Sedangkan untuk baterai dapat dihubungkan menggunakan kabel *jumper*.

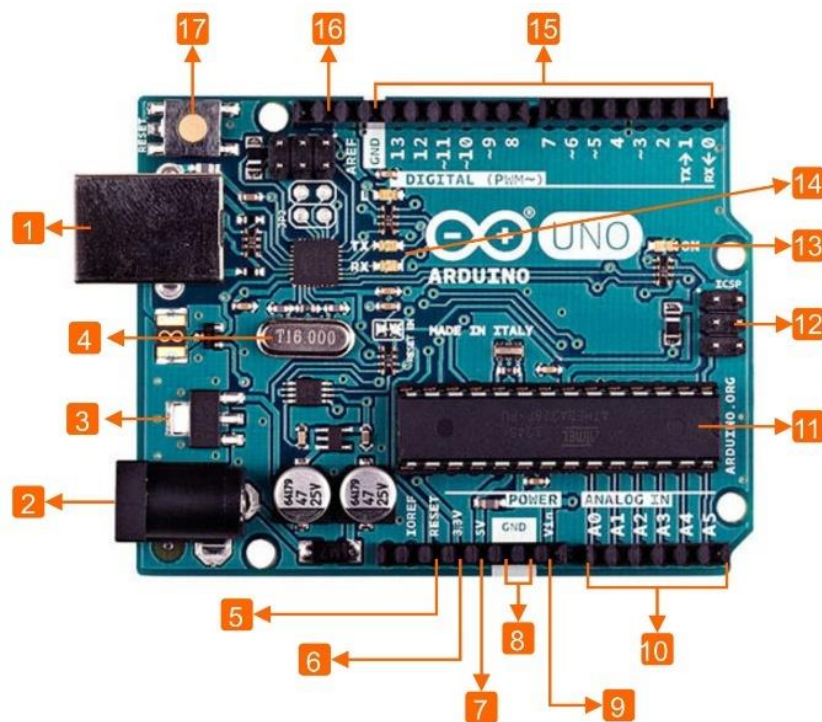
Pin daya yang terdapat pada *Arduino Uno* yakni:

1. VIN yakni tegangan *supply* masuk sebesar 5V, sebagai pengganti daya dari USB maupun dari *power supply jack* DC.
2. 5V yakni tegangan keluaran yang difungsikan catu daya untuk *module*, sensor, maupun *shield*.
3. 3V3 yakni tegangan keluaran khusus dengan *output* 3.3 v, yang difungsikan sebagai catu daya.
4. GND yakni pin *ground* baik untuk V *In*, 5V, maupun 3V3.

2.5.3 Fungsi *Arduino Uno R3*

Seperti layaknya papan elektronik *Arduino Uno R3* berfungsi membuat program untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika.

Dan fungsi *Arduino Uno R3* ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan *prototyping*, memprogram mikrokontroler, membuat alat-alat canggih berbasis mikrokontroler. (Info Publik,2021)



Gambar 2.6 *Arduino Uno R3*

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/54khgfhxkhMw4sFm6>)

2.5.4 Fungsi Komponen-Komponen *Arduino Uno*

1. *Power USB*

Papan *Arduino* dapat diberi daya listrik menggunakan kabel USB dari komputer. Yang perlu dilakukan hanyalah menghubungkan kabel USB ke koneksi USB.

2. *Power (Barrel Jack)*

Papan *Arduino* dapat diberi daya listrik langsung dari sumber daya listrik dengan menghubungkan ke *Barrel Jack*.

3. *Voltage Regulator*

Fungsi *Voltage Regulator* adalah untuk mengontrol tegangan yang diberikan ke papan *Arduino* dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen lainnya.

4. *Crystal Oscillator*

Crystal Oscillator berfungsi untuk menangani masalah waktu. Bagaimana cara *Arduino* menghitung waktu? Jawabannya adalah, dengan menggunakan *Crystal Oscillator*. Angka yang tercetak di atas *Crystal Oscillator Arduino* adalah 16.000H9H berarti frekuensinya adalah 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.

5. 5, 17. *Arduino Reset*

Kita dapat mengatur ulang (*reset*) papan *Arduino*, misalnya memulai program Anda dari awal. Kita dapat mengatur ulang papan *Uno* dalam dua cara. Pertama, dengan menggunakan tombol *reset* (17). Kedua, menghubungkan tombol *reset eksternal* ke pin *Arduino* berlabel *RESET* (5).

6. 6, 7, 8, 9. Pin (3.3, 5, GND, Vin)

- a. 3.3V (6) – *Supply 3.3 output volt*
- b. 5V (7) – *Supply 5 output volt*
- c. Sebagian besar komponen yang digunakan dengan papan *Arduino* bekerja baik dengan tegangan 3,3 *volt* dan 5 *volt*.
- d. GND (8)(*Ground*) – Ada beberapa pin GND pada *Arduino*, semuanya dapat digunakan sebagai *ground* rangkaian.
- e. Vin (9) – Pin ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan catu daya ke papan *Arduino* dari sumber catu daya *eksternal*.

10. Pin Analog

Papan *Arduino Uno* memiliki lima pin *input* analog A0 hingga A5. Pin ini dapat membaca sinyal dari sensor analog seperti sensor kelembaban atau sensor suhu dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor.

11. Mikrokontroler Utama

Setiap papan *Arduino* memiliki IC mikrokontroler sendiri (11). Mikrokontroler ini berfungsi sebagai otak dari papan *Arduino*. IC utama pada masing-masing jenis papan *Arduino* memiliki sedikit perbedaan. *Mikrokontrol* ini biasanya dari Perusahaan ATMEL.

12. Pin ICSP

Sebagian besar, ICSP (12) adalah AVR, *header* pemrograman kecil untuk *Arduino* yang terdiri dari MOSI, MISO, SCK, *RESET*, VCC, dan GND. Ini sering disebut sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*), yang dapat dianggap sebagai *ekspansi* dari *output*.

13. Indikator LED daya

LED ini seharusnya menyala ketika *Arduino* dihubungkan ke sumber daya.

Jika lampu ini tidak menyala, maka ada yang salah dengan koneksi.

14. LED TX dan RX

TX (*transmit*) dan RX (*receive*) muncul pada dua tempat. Pertama, pada pin digital 0 dan 1, untuk menunjukkan pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi *serial*. Kedua, LED TX dan RX di (13). LED TX berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data *serial*. Kecepatan *flashing* tergantung pada *baud rate* yang digunakan oleh *board*. RX berkedip selama proses penerimaan.

15. Digital I/O

Papan *Arduino Uno* memiliki 14 pin I/O digital (15) (yang 6 menyediakan output PWM (*Pulse Width Modulation*)). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk berfungsi sebagai pin digital *input* untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai digital pin output untuk menggerakkan modul yang berbeda seperti LED, *relay*, dll. Pin yang berlabel “~” dapat digunakan untuk menghasilkan PWM.

16. AREF

AREF adalah singkatan dari *Analog Reference*. Kadang-kadang, digunakan untuk mengatur tegangan referensi *eksternal* (antara 0 dan 5 Volt) sebagai batas atas untuk *input* pin analog. (Webagus,2018)

2.6 *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID atau *Radio Frequency Identification* merupakan sebuah perangkat yang memanfaatkan gelombang radio untuk mentransmisikan sebuah identitas yang dapat berupa sebuah nomor unik, barcode, sidik jari dan objek lainnya misalnya kartu. RFID memiliki keunggulan daripada perangkat pengenalan elektronik lainnya seperti kartu magnetis dan barcode (Isyanto & Dkk., 2019)

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sistem komunikasi nirkabel yang memanfaatkan gelombang radio untuk melakukan proses pembacaan data yang terletak dalam *tag* RFID. *Tag* RFID umumnya berbentuk seperti kartu atm, kartu kredit maupun bentuk lainnya. Secara khusus teknologi RFID biasanya menggunakan medan elektromagnetik untuk dapat berkomunikasi dengan tag RFID. (Mulya & Dkk, 2021)

RFID digunakan sebagai alat mengidentifikasi sebuah objek misalnya kartu pengenalan atau KTP dimana *sensor* membaca data berupa kode atau garis unik pada kartu tersebut. Data dikirimkan dari RFID menuju mikrokontroler untuk disesuaikan apakah data tersebut sudah terdaftar pada *register tag* atau belum.. Penggolongan RFID berdasarkan catu daya terdiri dari:

1. RFID aktif

RFID aktif menggunakan sumber daya *internal*, seperti baterai sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan *tag* dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe *tag* ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh

tag RFID maka rangkaiannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

2. RFID pasif

RFID pasif adalah RFID *tag* yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk tag RFID.

3. RFID semi – pasif

RFID semi - pasif menggunakan sumber daya internal untuk memantau kondisi lingkungan, tetapi membutuhkan energi RF di transfer dari pembaca / *interogator* mirip dengan *tag* pasif untuk daya respon *tag*. Semi - pasif RFID *tag* menggunakan proses untuk menghasilkan respon *tag* mirip dengan *tag* pasif. Semi - pasif *tag* berbeda dari pasif dalam *tag* semi-pasif memiliki sumber daya *internal* (baterai) untuk sirkuit *tag* ini yang memungkinkan *tag* untuk menyelesaikan fungsi lain seperti pemantauan kondisi lingkungan (suhu, *shock*) dan yang dapat memperpanjang sinyal *tag* jangkauan. (Siti Windiarsih & dkk, 2019)



Gambar 2.7 RFID (Radio Frequency Identification)

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/R1g4p93tzUZHfrHX6>)

2.7. Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E- KTP)

2.7.1 Pengertian Elektronik-KTP

E-KTP adalah Kartu Tanda Penduduk yang dibuat secara elektronik, dalam artian baik dari segi fisik maupun penggunaannya berfungsi secara komputerisasi. e-KTP adalah dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan/pengendalian baik dari sisi administrasi ataupun penduduk hanya diperbolehkan memiliki 1 (satu) KTP yang tercantum pada Nomor Induk Kependudukan (NIK).

NIK merupakan nomor identitas penduduk yang bersifat unik atau khas, tunggal, dan melekat pada seseorang yang terdaftar sebagai penduduk Indonesia dan berlaku seumur hidup. Nomor NIK yang ada di e-KTP nantinya akan dijadikan dasar dalam penerbitan paspor, Surat Izin Mengemudi (SIM), Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), Polis Asuransi, Sertifikat atas Hak Tanah dan penerbitan dokumen identitas lainnya (sumber: Pasal 13 UU No.23 Tahun 2006 tentang Adminduk).

2.7.2 Manfaat E-KTP

E-KTP dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik. (Maria Magdalena Widianti,2016)



Gambar 2.8 Kartu Tanda Pengenal Elektronik (E-KTP)

(Sumber : <https://images.app.goo.gl/yZDvVzffjuJFVvcy7>)

2.7.3 Kelebihan E-KTP Sebagai *Tag Pasif*

Bahan fisik *chip* yang tipis seperti kertas didominasi oleh silikon dan jenis plastik, tidak tahan panas, korosi, basah atau lembab. *Chip* e-KTP menggunakan antar muka nir sentuh (*contactless*) yang memenuhi standar ISO 14443 A/B. Transmisi data melalui gelombang radio. Blangko e-KTP terbuat dari bahan PETG, semacam polimer termoplastik, yang tersusun dalam 7 lapisan.

E-KTP sendiri secara mekanisme teknis memiliki keuntungan:

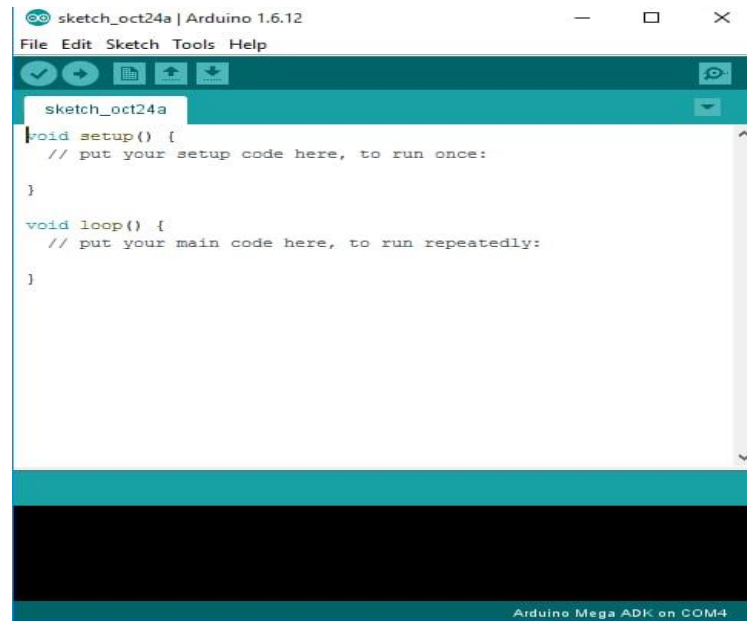
1. *Chip* e-KTP dilindungi, salah satunya, dengan mekanisme autentikasi dua arah, yaitu suatu mekanisme untuk saling mengenali antara *chip* e-KTP dengan *reader* RFID, di mana *chip* harus dapat mengenali *reader* RFID (arah 1) dan *reader* RFID harus dapat mengenali *chip* (arah 2), setelah melalui mekanisme autentikasi ini maka data yang tersimpan di dalam *chip* baru dapat dibaca oleh *reader* RFID.
2. *Reader* RFID menghasilkan medan radio frekuensi tinggi untuk memberikan pasokan daya yang sesuai dengan kebutuhan *chip* e-KTP, di mana medan-medan radio tersebut akan dimodulasikan untuk keperluan komunikasi.

3. Kisaran dari besar medan magnet frekuensi radio yang dihasilkan oleh *reader* RFID adalah mengikuti ketentuan dalam ISO/IEC 14443, yaitu antara 1,5 A/m sampai dengan 7,5 A/m. Sedangkan besar frekuensi dari modulasi amplitudo medan magnet tersebut, yang digunakan untuk mengirimkan data ke *chip* e-KTP, adalah 13,56 MHz.
4. *Chip* yang tertanam dalam kartu ini memungkinkan melakukan berbagai proses komputasi yang tidak dapat dilakukan oleh kartu berbasis *magnetic stripe*. Dengan kemampuan ini, kartu *chip* dapat menjalankan berbagai algoritma dan protokol keamanan yang cukup kompleks. (Adam Feiga Hadinata, 2019)

2.8. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, *compile*, dan mengunggah ke papan *Arduino*. *Arduino development environment* terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, *console* teks, *toolbar* dengan tombol-tombol untuk fungsi umum, dan sederetan menu.

Software yang ditulis menggunakan *Arduino* dinamakan *Sketches*. *Sketches* ini ditulis di *text* editor dan disimpan dengan *file* yang ber-ekstensi *.ino*. *Text* editor ini mempunyai fasilitas untuk *cut/paste* dan *search/replace*. Area pesan ini berisi umpan balik ketika kita menyimpan dan mengunggah *file*, dan juga menunjukkan jika terjadi *error*. (Oktofani.Y, 2014)



Gambar 2.9 Arduino IDE

(sumber : <https://images.app.goo.gl/dwAQfURMZwbNemq9>)

2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa usaha dan penelitian terdahulu mengenai pengaman pintu sudah dilakukan beberapa diantaranya yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh :

Siti dewi dayanti harahap, (2019) dengan judul “Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Control*”. Pintu otomatis ini menggunakan mikrokontroller *Arduino Uno* sebagai sebagai pengendalian pada metode *fuzzy logic controller* yang tertanam di mikrokontroler sebagai pengambil keputusan. Pada pintu otomatis ini menggunakan *sensor* ultrasonic dan *sensor* pir untuk mendeteksi gerakan manusia dan manfaat yang di dapat dari pintu otomatis ini adalah dapat mempermudah pekerjaan dalam menghemat waktu.

Anggi Martua Valentino Sianipar dkk, (2021) Dengan judul “Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis *Arduino Mega2560*”. Pada penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat pengaman

pintu menggunakan e-KTP dengan *Arduino Mega2560*. Dalam perancangan alat ini meliputi perancangan perangkat keras (*Integreted Circuits*) sehingga sering disebut *mikro komputer chip* tunggal. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output (Marpaung, 2017). Pada penelitian ini penulis merancang suatu alat Mikrokontroler menggunakan *Arduino Mega2560*, RFID (*Radio Frequency Identifacion*), SIM800L dan tombol (*Button*) untuk meningkatkan keamanan pintu ruangan, dengan menggunakan e-KTP sebagai kunci pertama untuk membuka pintu, apabila e-KTP tertinggal, patah atau pun hilang maka kita dapat mengirimkan perintah melalui SMS sebagai kunci cadangan untuk membuka pintu tersebut dan apabila pada saat terjadi aktivitas di dalam ruangan maka peneliti menggunakan tombol (*Button*) sebagai sebagai alternatif lain untuk membuka pintu dari dalam ruangan. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah teknologi yang berfungsi untuk mengidentifikasi sebuah objek tanpa bersentuhan menggunakan gelombang elektromagnetik atau gelombang radio dengan begitu *chip* yang terdapat pada e-KTP dapat dibaca oleh RFID *Arduino Mega2560* adalah *Arduino* yang digunakan untuk menangani proyek-proyek kompleks dan tidak ditangani oleh *Arduino Uno*.