

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori dasar

2.1.1 Sistem kendali

Sistem kendali adalah kumpulan beberapa komponen atau alat yang dihubungkan sedemikian rupa sehinggal dapat memerintah, mengarahkan dan mengatur keadaan dari suatu sistem.

Sistem kendali terdiri dari 3 komponen yaitu:

1. *Input* adalah masukan yang diterapkan ke sistem kendali dari sumber luar agar menghasilkan keluaran atau tanggapan tertentu.
2. Proses adalah suatu operasi yang berlangsung secara *continue* yang dikontrol secara sistematis untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan.
3. *Output* adalah tanggapan atau hasil yang diperoleh dari *input*.

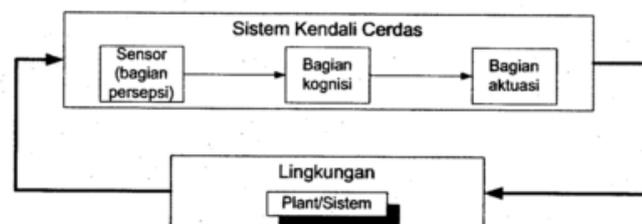
Menurut (Wati, 2011), Seiring dengan perkembangan teknologi komputer sistem kendali juga mengalami perkembangan yang cukup pesat karena kecepatan komputasi yang tinggi memungkinkan algoritma kendali yang rumit dapat diimplementasikan secara real time. Berbagai metode kendali baru yang awalnya baru sebatas penelitian karena terhalang oleh daya dukung teknologi komputasi,

saat ini sudah banyak diimplementasikan dengan unjuk kerja yang baik. Salah satunya adalah sistem kendali cerdas.

Sistem kendali cerdas adalah sistem kendali yang menggunakan sistem kecerdasan buatan dalam perancangan pengendali maupun sebagai pengendali itu sendiri. Sistem kecerdasan buatan adalah produk dari bidang teknologi informasi yang berusaha meniru cara berpikir manusia, bertujuan untuk menggantikan peran operator dengan mesin cerdas.

Sistem kendali cerdas menggabungkan sistem kecerdasan buatan dengan teknologi kendali untuk menghasilkan sistem kendali yang dapat menangkap sinyal, mengolahnya, dan melakukan aksi kendali yang cerdas. sistem kendali cerdas memiliki kemampuan menangani ketidakpastian sistem, antara lain :

- a. Ketidakpastian dari model sistem/plant yang dikendalikan
- b. Perubahan kondisi lingkungan di luar plant yang tidak terprediksi
- c. Informasi sensor yang tidak lengkap atau tidak konsisten
- d. Perubahan fungsi aktuator.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Kendali
Sumber: (Wati, 2011)

Bagian persepsi dapat berupa sensor yang menangkap informasi dari plant atau dari lingkungan plant. Bagian kognisi merupakan bagian pengambil keputusan yang dapat berupa pemikiran, perencanaan, atau pembelajaran. Bagian ini dapat berupa sistem fuzzy, sistem pakar, algoritma optimasi seperti algoritma genetik, dan jaringan saraf tiruan. Bagian aktuasi berupa aktuator yang akan mengolah sinyal kendali dari sistem kendali cerdas untuk menggerakkan plant ke kondisi yang diinginkan. Dalam kondisi aktuator tidak dapat bekerja dengan baik, maka sistem kendali cerdas harus punya kemampuan untuk mengatasinya.

2.1.2 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah *inti prosesor*, memori dan perlengkapan *input output*. Dengan kata lain, *mikrokontroller* adalah suatu alat *elektronika digital* yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja *mikrokontroller* sebenarnya membaca dan menulis data.

Secara fisik, *mikrokontroller* adalah sebuah rangkaian terpadu yang berisi memori untuk menyimpan *program* dan data, *processor* atau *CPU* untuk mengolah program dan informasi, serta *input/output* yang dapat dihubungkan dengan sensor dan *aktuator*. *Microcontroller* bekerja berdasarkan program yang dimasukkan kedalam memori program yang biasanya berupa memory flash, dengan merubah program di dalam nya, maka *mikrokontroller* yang sama akan menjalankan fungsi yang berbeda. Saat ini ada banyak pilihan *mikrokontroller* yang tersedia dipasaran,

mulai dari *mikrokontroller* kelas 8 bit hingga 32 bit, untuk kelas 8 bit AVR dan PIC adalah 2 type yang populer semantaras untuk kelas 32 bit saat ini di dominasi ARM Cortex-M (Robot is my friend, 2015).

Mikrokontroller adalah komputer kecil pada sirkuit terintegrasi tunggal yang mengandung inti *processor*, memori dan perangkat tambahan *input/output* yang dapat diprogram. *Mikrokontroller* dirancang untuk aplikasi tertanam, digunakan dalam produk dan perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis implan, kontrol jarak jauh, mesin kantor, peralatan listrik dan sistem lainnya (Shrivastava, Rawat, & Agrawal, 2012).

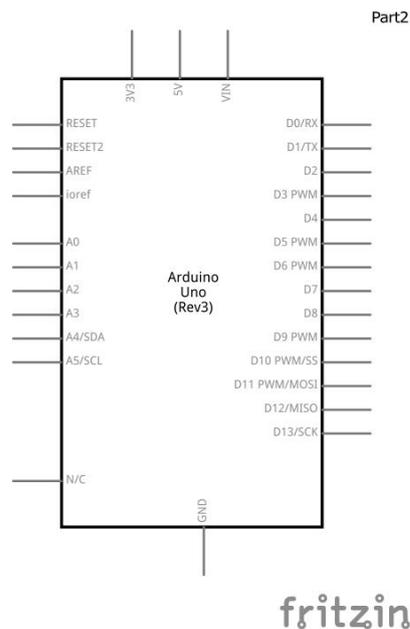
2.2 Teori Khusus

2.2.1 Arduino

Arduino sebenarnya adalah sebuah *platform*. *Platform* ini diciptakan untuk menyederhanakan proses rangkaian dan pemrograman *mikrokontroller* sehingga menjadi lebih mudah dipelajari, *platform* ini disusun pada sebuah *software* yang diberi nama *Arduino IDE*. *Software* inilah yang paling utama, membantu menjembatani antara bahasa mesin yang begitu rumit sehingga menjadi bahasa dan logika yang lebih mudah dimengerti manusia. *Arduino* adalah modul *mikrokontroller* yang dapat dijadikan sebagai otak sistem dalam mengatur suatu kerja mesin. Saat ini *arduino* sudah banyak dipakai sebagai alat untuk melakukan riset penelitian dalam membantu mempermudah pekerjaan manusia.



Gambar 2.2 Arduino
Sumber : (Febtriko, 2017)



Gambar 2.3 Skema Arduino
Sumber : Data Penelitian

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata *platform* di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat

pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. *IDE* adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis *program*, meng compile menjadi kode biner dan meng upload ke dalam *memory microcontroller* (Djuandi, 2011).

Arduino UNO adalah sebuah *board mikrocontroller* yang didasarkan pada ATmega328. *Arduino UNO* mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah *osilator* Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol *reset*. *Arduino UNO* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang *mikrokontroler*, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Andi Adriansyah, Okta Hidayatama 2013).

Menurut (Zain & Sumaryanti, 2016) *Uno Arduino* dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat positif 2.1mm ke dalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin Gnd dan Vin dari konektor Power. Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 - 20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7 - 12 volt.

Pin catu daya adalah sebagai berikut:

1. VIN. Tegangan input ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan dari 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya lainnya diatur). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
2. 5V. Catu daya diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya di board. Hal ini dapat terjadi baik dari VIN melalui regulator on board, atau diberikan oleh USB.
3. 3,3 volt pasokan yang dihasilkan oleh regulator onboard. Menarik arus maksimum adalah 50 mA.
4. GND. Pin ground.

Tabel 2.1 Deskripsi *Arduino*
Sumber : (Febtriko, 2017)

Mikrokontroller	Atmega328
Opeasi Voltage	5V
Input Voltage	7-12V (Rekomendasi)
Input Voltage	6-20V (Limits)
I/O	14 pin (6 pin untuk PMW)
Arus	50mA
Flash Memory	32KB
Bootloader	SRAM 2KB

Pada dasarnya, *arduino* adalah *platform* yang bersifat *open source* atau gratis, yang dengan mudah bisa kita download dimana saja. Hal ini lah yang menyebabkan *arduino* banyak diminati akhir ini. *Platform* disini bisa diartikan sebagai tempat untuk menjalankan perangkat lunak, *platform* merupakan dasar atau tempat dimana sebuah sistem bekerja.

Komponen utama didalam papan *Arduino* adalah sebuah *mikrokontroller 8 bit* dengan merk *Atmega* yang dibuat oleh perusahaan *Atmel Corporation*. Berbagai papan *arduino* menggunakan tipe *atmega* yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh *arduino uno* menggunakan *atmega328* sedangkan *arduino mega 2560* yang lebih canggih menggunakan *atmega2560* (Djuandi, 2011)

Secara umum *arduino* terdiri dari 2 bagian yaitu:

a. *Hardware*

Hardware merupakan perangkat keras dari *arduino* itu sendiri.

b. *Software*.

Software dari *arduino* meliputi IDE untuk menulis program, *driver* untuk koneksi dengan komputer.

2.2.2 AT Mega 328

ATmega328 adalah chip *mikrokontroller* 8-bit berbasis AVR-RISC buatan *Atmel*. Chip ini memiliki 32 kb memori ISP flash dengan kemampuan baca-tulis (read write), 1 kb EEPROM, dan 2 kb SRAM. Dari kapasitas memori flash nya

yang sebesar 32 kb itulah chip ini diberi nama atmega328. Chip lain yang memiliki memori 8 kb diberi nama atmega8, dan atmega16 untuk yang memiliki memori 16 KB.



Gambar 2.4 ATmega 328
Sumber : Data Penelitian

Chip atmega328 memiliki banyak fasilitas dan kemewahan untuk sebuah chip mikrokontroler. Chip tersebut memiliki 23 jalur general purpose i/o (*input/output*), 32 buah register, 3 buah *timer/counter* dengan mode perbandingan, *interrupt internal* dan *external*, serial *programmable* USART, 2-wire interface serial, serial port SPI, 6 buah channel 10-bit A/D converter, programmable watchdog timer dengan oscillator internal, dan lima power saving mode. Chip bekerja pada tegangan antara 1.8V ~ 5.5V. Output komputasi bisa mencapai 1 MIPS per Mhz. Maximum operating frequency adalah 20 Mhz.

ATmega328 menjadi cukup populer setelah chip ini dipergunakan dalam board *arduino*. Dengan adanya *arduino* yang didukung oleh software *arduino* IDE, pemrograman chip atmega328 menjadi jauh lebih sederhana dan mudah.

2.2.3 *Radio Frequency Identification*

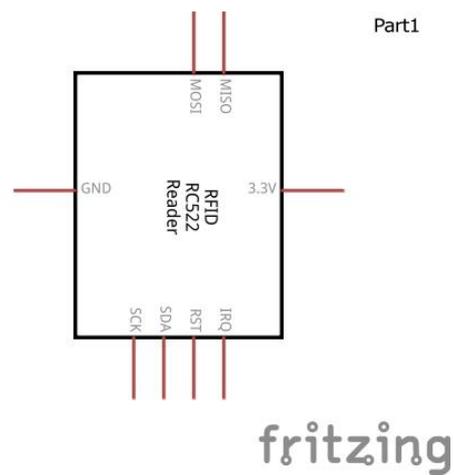
radio frequency identification (rfid) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metode auto id atau *automatic identification*. Auto id adalah metode pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto id bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data.

Radio frequency identification (rfid) adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id tag dengan menggunakan gelombang radio. *radio frequency identification (rfid)* adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu piranti yang disebut *radio frequency identification (rfid)* tag atau transponder.

Teknologi *radio frequency identification (rfid)* menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi orang atau benda secara otomatis menggunakan tag. Proses identifikasi dilakukan dengan menyimpan nomor seri yang mengidentifikasi seseorang atau objek melalui microchip yang terpasang pada antena chip yang kemudian mengirimkan informasi data identifikasi kepada reader dan mengubah gelombang radio (gelombang analog) menjadi informasi digital dan diteruskan ke komputer agar dapat diolah (Solikin & Sutiman, n.d.).



Gambar 2.5 *Radio Frequency Identification (rfid)*
Sumber : Data Penelitian



Gambar 2.6 Skema *Radio Frequency Identification (rfid)*
Sumber : Data Penelitian

Ada 2 komponen utama dalam *radio frequency identification (rfid)* yaitu :

1. *Radio frequency identification (rfid) tag* adalah alat yang berisi data yang akan dibaca oleh *radio frequency identification (rfid) Reader*, *radio frequency identification (rfid) tag* dapat berupa kertas, kartu, stiker ataupun gelang. terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena.

Rangkaian elektronik dari *radio frequency identification (rfid)* tag umumnya memiliki memori. Memori ini memungkinkan *radio frequency identification (rfid)* tag mempunyai kemampuan untuk menyimpan data.

Radio frequency identification (rfid) tag atau yang juga dikenal dengan transponder tersusun atas sebuah mikroprosesor, memory dan antena. Setiap komponen penyusun *tag radio frequency identification (rfid)* memiliki fungsi tersendiri seperti mikroprosesor sebagai pengolah data, memori berguna tempat penyimpanan data, antena berguna memungkinkan mikroprosesor dapat menerima atau mengirim data dari atau ke *radio frequency identification (rfid)* reader secara nirkabel pada jangkauan yang lebih jauh . Baik *tag radio frequency identification (rfid)* ataupun *radio frequency identification (rfid)* reader masing-masing harus memiliki saluran frekuensi yang sama juga harus dalam standar protokol yang sama pula sehingga keduanya dapat saling bertukar informasi (Muhammad, Adi, & Kondisi, 2017).

Menurut (Prasojo, 2011) *Radio frequency identification (rfid)* tag dapat bersifat aktif atau pasif. *Radio frequency identification (rfid)* tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, power suplay didapat dari energi induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio yang dipancarkan oleh *radio frequency identification (rfid)* reader, dan kemudian energi tersebut digunakan untuk mengirim balik respon yang berisi data identitas ke *radio frequency identification (rfid)* reader. Sedangkan *radio frequency identification (rfid)* tag aktif memiliki power suplay sendiri yang

digunakan untuk mengirim respon ke *radio frequency identification (rfid) reader*. Dampak dari perbedaan tipe ini berpengaruh pada jarak jangkauan pancaran *radio frequency identification (rfid) tag*, untuk *radio frequency identification (rfid) tag* aktif akan memiliki jarak pancaran lebih jauh dibanding yang pasif.

2. *Radio frequency identification (rfid) Reader* adalah alat untuk membaca *Tag radio frequency identification (rfid)* yang informasi atau data nya telah disimpan di *radio frequency identification (rfid) Reader* tersebut.

Radio frequency identification (rfid) Reader tersusun atas control unit dan RF interface. Control unit umumnya berisi *mikrokontroler*, serial interface dan memory. Pada prakteknya *radio frequency identification (rfid) Reader* mengirimkan sinyal analog ke *radio frequency identification (rfid) tag*. sehingga mengaktifkan (wake up) sirkuit *radio frequency identification (rfid) tag*. Selanjutnya *radio frequency identification (rfid) reader* akan mengirim permintaan informasi ke *radio frequency identification (rfid) tag*. Hal tersebut direspon oleh *radio frequency identification (rfid) tag* dengan mengirim sinyal balik (backscatter) yang berisi informasi yang diminta oleh *radio frequency identification (rfid) reader*. Informasi balasan berupa gelombang analog tersebut akan diterima oleh *radio frequency identification (rfid) reader* dan diubah menjadi informasi digital. Informasi tersebut kemudian akan diteruskan ke middleware (*mikrokontroler*)(Muhammad et al., 2017).

2.2.4 Sepeda motor

Sepeda motor sudah sangat familiar dalam kehidupan sehari-hari kita, sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling efektif yang dapat digunakan pada saat sekarang ini, selain harganya yang terjangkau sepeda motor juga dapat digunakan di berbagai medan jalan. Sepeda motor dapat berjalan karena digerakkan dengan sebuah mesin yang menggunakan bahan bakar bensin dibantu dengan 2 buah roda yang simetris depan dan belakang, sebuah stang yang dapat menjaga kestabilan saat sepeda motor dijalankan, rem untuk mengurangi laju saat motor dijalankan dan rangka untuk menopang seluruh komponen sepeda motor.

Menurut (Solikin & Sutiman, n.d.) Sepeda motor merupakan alat transportasi serbaguna yang pertumbuhannya sangat pesat. Hal tersebut disebabkan sepeda motor mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya ekonomis dalam penggunaan bahan bakar (satu liter bahan bakar dapat digunakan untuk melaju sejauh 50-100 km), tidak membutuhkan tempat parkir yang luas, yaitu hanya sekitar 1m x 2,5m, dan mampu melewati jalan sempit. Kelamahan utama sepeda motor adalah perlindungan terhadap pengendara sangat lemah, sehingga apabila terjadi kecelakaan lalu lintas, kemungkinan pengendara terluka sangat besar.

Pada saat ini banyak jenis sepeda motor yang dijual dipasaran, mulai dari sepeda motor matic yang memiliki mesin 110 cc hingga sepeda motor yang memiliki mesin 1500 cc. Pada penelitian ini penulis menggunakan sepeda motor

jenis Mega Pro tahun rakitan 2010 yang memiliki *double stater*, namun sistem kendali yang dibuat juga dapat diimplementasikan di sepeda motor jenis lain yang memiliki *double stater*.



Gambar 2.7 Sepeda Motor Mega Pro
Sumber : Data Penelitian

2.2.5 LCD 16X2

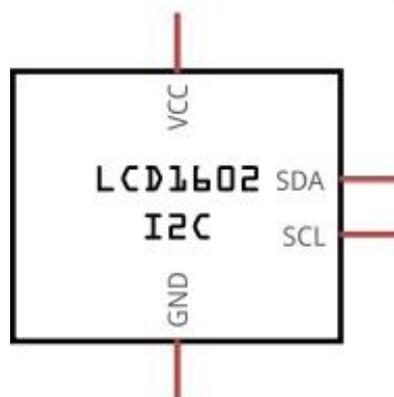
LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan.

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika

elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Bawotong, Mamahit, Eng, & Sompie, 2015).



Gambar 2.8 LCD 16x2
Sumber : (Sinaulan, 2015)



Gambar 2.9 Skema LCD 16X2
Sumber : Data Penelitian

2.2.6 E-KTP

Kartu tanda Penduduk Elektronik atau yang lebih dikenal dengan E-KTP merupakan program yang dibuat oleh pemerintah dengan membangun database kependudukan secara nasional untuk memberikan identitas kepada masyarakat dengan menggunakan system biometric yang ada di dalamnya, maka setiap pemilik E-KTP dapat terhubung kedalam satu database nasional, sehingga setiap penduduk hanya memiliki satu KTP.

Fungsi dan Kegunaan E-KTP

1. Sebagai identitas jati diri.
2. Berlaku Nasional, sehingga tidak perlu lagi membuat KTP lokal untuk pengurusan izin, pembukaan rekening Bank, dan sebagainya.
3. Mencegah KTP ganda dan pemalsuan KTP, Terciptanya keakuratan data penduduk untuk mendukung program pembangunan.
4. Untuk mendukung terwujudnya data base kependudukan yang akurat.
5. Bahwa KTP Elektronik merupakan KTP Nasional yang sudah memenuhi semua ketentuan yang di atur dalam UU No.23 Thn 2006 & Perpres No.26 Thn 2009 dan Perpres No.35 Thn 2010, sehingga berlaku secara Nasional. Dengan demikian mempermudah masyarakat untuk mendapatkan pelayanan dari Lembaga Pemerintah dan Swasta, karena tidak lagi memerlukan KTP setempat.

Komponen Rancangan E-KTP

Menurut (Suryani et al., 2014) Berikut akan dijelaskan tentang perancangan penempatan komponen :

1. Chip

Chip yang seperti ada dalam e-KTP merupakan kartu pintar berbasis mikroprosesor dengan besaran memory 8 kilobytes. Chip menyimpan biodata, tanda tangan, pas photo, 2 data sidik jari, struktur gigi, dan rekaman kesehatan yang didapat dari rumah sakit setempat dimana seseorang pernah berobat atau periksa, dengan kualitas terbaik saat dilakukan perekaman. Dengan antar muka nirkontak dan memiliki metoda pengamanan data berupa autentikasi antara chip dan *reader / writer* dan kerahasiaan data (*enkripsi*) serta tanda tangan digital.

2. Blangko

Blangko yang seperti ada dalam e-KTP merupakan kartu pintar (*smart card*), dimana data penduduk dapat direkam ke dalam chip dan dicetak diatas permukaannya. Blangko yang digunakan dalam penerapan KTP elektronik terdiri dari 7 layer berbahan dasar *Polyethylene Terephthalate Glycol* yang berukuran 85,60 x 53,98 mm, dengan ketebalan antara 0,76-1 mm. Untuk mencegah berbagai macam tindak kriminal terhadap KTP elektronik yang digunakan oleh penduduk Indonesia, diperlukan fitur keamanan tambahan pada blangko yang berguna juga untuk inialisasi identifikasi dan verifikasi identitas. Adapun desain fitur keamanan tersebut harus memperhatikan beberapa faktor seperti durabilitas (daya tahan)

terhadap tekanan, temperatur panas dan dingin, terhadap bahan kimia tertentu, dan lain sebagainya.

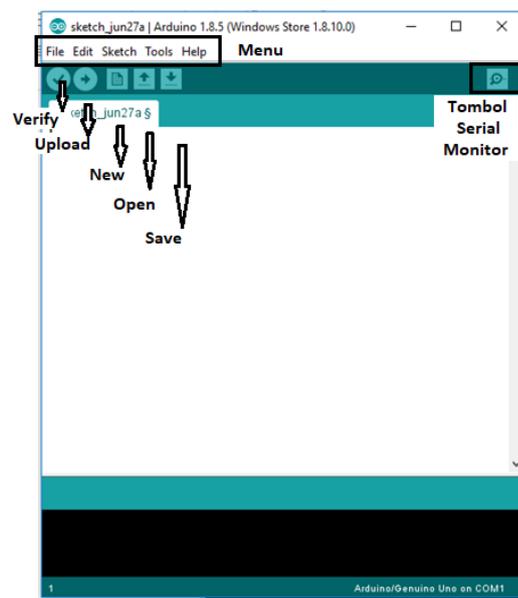
3. Biometrics

Pemanfaatan kartu pintar (*smart card*) untuk e-KTP dengan chip yang memuat informasi data biodata, foto, citra tanda tangan dan 2 sidik jari telunjuk kanan dan kiri dan metode pengamanan yang tinggi, juga didukung oleh pemanfaatan teknologi biometric. Teknologi biometrics mampu untuk mengidentifikasi ketunggalan identitas penduduk dari hasil perekaman data penduduk wajib e-KTP, sehingga dapat menghasilkan ketunggalan identitas penduduk (NIK yang unik dan tunggal) sebagai basis pembuatan database kependudukan nasional yang akurat dan data ketunggalan identitas pada e-KTP.

2.3 Tools/Software/Aplikasi/System

2.3.1 Arduino IDE

Untuk memulai program *Arduino* (untuk membuatnya melakukan apa yang kita inginkan) kita menggunakan IDE *Arduino* (*Integrated Development Environment*), IDE *Arduino* adalah bagian *software open source* yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa *arduino* dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan *arduino* (Adriansyah & Hidayatama, 2013).



Gambar 2 10 *Arduino* IDE
Sumber : Data Penelitian

Menurut (Wicaksono & Hidayat, 2017) Pada *software Arduino IDE* terdapat beberapa menu yang memiliki fungsi yang berbeda beda. Beberapa menu yang terdapat pada *software Arduino IDE* adalah :

1. *File*
2. *Edit*
3. *Sketch*
4. *Tools*
5. *Help*

Menu *file* terdiri dari beberapa pilihan, seperti misalnya untuk membuat *sketch* baru, menyimpan *sketch*, membuka *preferences*, pilihan untuk keluar dari program dan yang lainnya. Pada menu *edit* terdapat pilihan-pilihan seperti *copy*, *paste*, *cut*, *select all* untuk menyeleksi semua kode yang sudah ditulis dan yang lainnya.

Pada menu *sketch* terdapat pilihan seperti *verify* yang digunakan untuk memverifikasi *sketch* yang telah dibuat, kemudian pilihan *upload* yang digunakan untuk mengunggah *sketch* yang telah dibuat dan dikompilasi ke *arduino*. Selanjutnya terdapat pilihan *include library* yang didalamnya mencakup pemilihan *library arduino* yang akan digunakan untuk memperbaharui *library* dan untuk mengunduh *library* dan yang terakhir terdapat pilihan untuk menambahkan ataupun untuk memperbarui *library* secara *offline* yang berupa *file* dengan *ekstensi zip*.

Pada menu *tools* terdapat beberapa pilihan submenu. Submenu yang biasa digunakan adalah pilihan untuk memilih jenis *board arduino* yang digunakan (*arduino* yang dihubungkan dengan komputer) dan pilihan untuk port COM dimana *arduino* tersebut terhubung dengan komputer. Submenu *programmer* digunakan untuk memilih *programmer* yang digunakan untuk mengunggah *sketch* yang telah dibuat ke *arduino*.

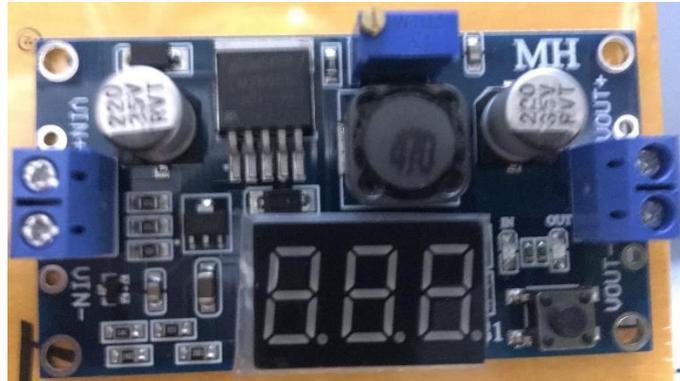
Pada menu *help* terdapat beberapa pilihan yang dapat digunakan untuk mencari informasi, langkah langkah terkait *arduino*. Tombol *serial monitor* yang terdapat diujung sebelah kanan dapat digunakan untuk melihat data-data berupa karakter, angka maupun *text* yang dikirimkan dari *arduino* ke komputer.

2.3.2 Step-Down

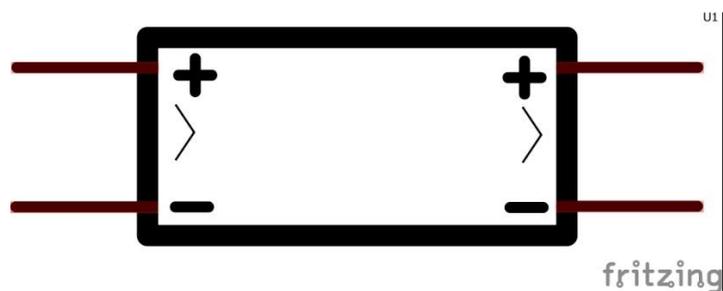
Step-Down pada dasarnya berfungsi untuk mengubah tingkatan tegangan (*voltage level*) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya agar lebih sesuai dengan kebutuhan proyek yang akan dibuat. Pada penelitian ini digunakan *Step-Down* module LM2596S versi *adjustable* yang mana *output* nya dapat diatur sesuai kebutuhan pengguna, module LM2596S ini memiliki 4 buah pin yaitu 2 pin masukan (*input*) dan 2 pin keluaran (*output*).

Terdapat 2 versi pada LM2596S ini yaitu :

1. Versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur sesuai kebutuhan.
2. Versi *fixed voltage* yang tegangan keluarannya sudah tetap / tidak dapat diatur.



Gambar 2.11 *Step-Down Adjustable*
Sumber : Data Penelitian



Gambar 2.12 Skema *Stepdown Adjustable*
Sumber : Data Penelitian

2.3.3 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *elektromagnet* (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan prinsip *elektromagnetik* untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus

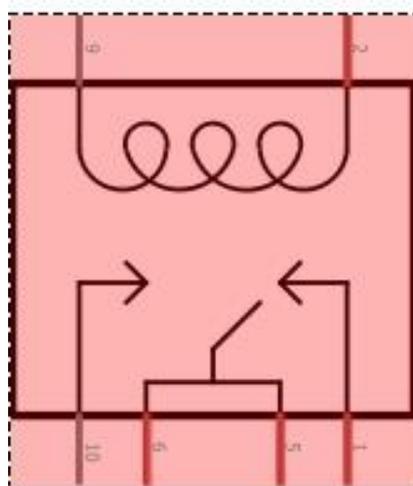
listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Suryadarma, 2017).

Menurut (Alexander & Turang, 2015) Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan teganganrendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.

Dalam sistem yang telah penulis rangkai menggunakan Relay 2 channel 5V yang berfungsi sebagai saklar untuk memutus aliran listrik dari *accu* ke seluruh sistem sepeda motor apabila inisialisasi tidak dilakukan oleh pengguna sepeda motor.



Gambar 2.13 Relay 2 Channel
Sumber : Data Penelitian



Gambar 2.14 Skema Relay 2 Channel
Sumber : Data Penelitian

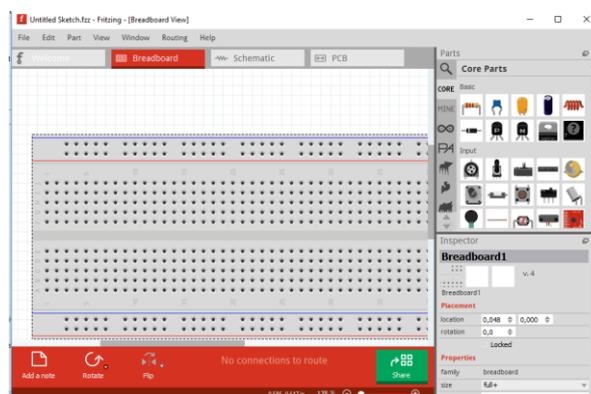
Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban, Diantara aplikasi relay yang dapat ditemui diantaranya adalah :

1. Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda.
2. Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan.
3. Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda) Relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu.

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*).
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*).
3. Relay digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.

2.3.4 Aplikasi *Fritzing*



Gambar 2.15 Tampilan Aplikasi *Fritzing*
Sumber : Data Penelitian

Fritzing merupakan inisiatif *hardware open source* yang menjadikan perangkat elektronik dapat diakses sebagai materi kreatif bagi siapa pun. *Fritzing* menawarkan *software*, situs web komunitas dan layanan dalam pengolahan dan *arduino*, mengembangkan ekosistem kreatif yang memungkinkan pengguna untuk

mendokumentasikan prototipe mereka, membaginya dengan orang lain, mengajar tentang perangkat elektronik di ruang kelas, dan tata letak dan pembuatan PCB (fritzing, n.d.).

Fritzing adalah suatu *software* atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Antarmuka *fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronik. Di dalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai *mikrokontroler arduino* serta shieldnya. *Software* ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan *mikrokontroler arduino* (Fatoni, 2015).

Dengan fitur yang dimilikinya *fritzing* dapat disebut sebagai sebuah *software* Electronic Design Automation (EDA) untuk non-engineer. Dalam perancangannya, *fritzing* menggunakan tampilan *breadboard* sebagai *prototype* penyusunan komponen elektronik. Beberapa komponen yang ada pada *fritzing* mulai dari *arduino*, *raspberry pi*, berbagai *sensor*, *voltage regulator*, *resistor*, dan masih banyak lagi lainnya.

Pada penelitian ini *fritzing* digunakan untuk pembuatan skematik alat, *fritzing* dikembangkan di University of Applied of Postdam. *Software* pembuat pcb ini dikhususkan untuk pemula atau orang yang bukan berlatar belakang elektronik. Skematik editor pada *software* pcb ini didesain sedemikian rupa sehingga ketika membuat gambar rangkaian sama halnya dengan merangkai komponen yang

sesungguhnya. Cara seperti sangat memudahkan pemula, berhubung antara simbol komponen dan bentuk fisik komponen agar sulit dimengerti oleh pemula elektronika.

2.4 Penelitian terdahulu

1. (Adriansyah & Hidyatama, 2013) tentang “Rancang Bangun *Prototype* Elevator Menggunakan *Microcontroller Arduino Atmega 328P*”. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa sistem kendali elevator atau *lift* digedung gedung pada dasarnya menggunakan PLC (*Programable logic control*), lalu pada jurnal ini diciptakan alternatif lain dari PLC yaitu menggunakan *arduino* yang kemudian menggunakan motor dc untuk menggerakkan lift, pada penelitian ini menggunakan *arduino Atmega 328p*. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa perancangan ini hanya sebuah *prototype* yang akan memudahkan dalam memahami bagaimana sistem kerja dan pengendalian *lift* yang tentunya hanya dengan biaya yang murah menggunakan *arduino*.
2. (Astuti, 2015) tentang “*Radio Frequency Identification (RFID)* Untuk Keamanan Parkir Sepeda motor Di SMK X”. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa kondisi tempat parkir saat ini di SMK X masih menggunakan dua kartu yang tertulis nomor yang sama dan nantinya akan di ikat ke sepeda motor yang diparkir dan satunya dibawa oleh pemilik sepeda motor. Jika pemilik kendaraan kehilangan nomor parkir hanya akan

mengisi buku yang berisi nama pemilik kendaraan, plat nomor kendaraan tersebut dan memperlihatkan surat tanda nomor kendaraan (STNK), sehingga tak jarang terjadi pencurian sepeda motor karena tidak ada validasi antara sepeda motor dan pemiliknya. Maka pada penelitian tersebut membahas dan merancang teknologi *radio frequency identification (rfid)* untuk keamanan parkir sepeda motor di SMK X dengan tujuan bisa menambah keamanan kendaraan di parkir, bisa mengetahui identitas pemilik kendaraan dan otoritas keluar masuk kendaraan pada area parkir dan memudahkan dalam pengawasan kendaraan bermotor.

3. (Oroh, Kendekallo, Sompie, & Janny O. Wuwung, 2014) tentang “Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari”. Dalam penelitian ini menjelaskan bagaimana mencegah terjadinya pencurian sepeda motor dengan memanfaatkan *arduino* dan *finger print*, Fingerprint atau sensor sidik jari adalah salah satu perkembangan teknologi yang memiliki keamanan yang cukup tinggi dimana hanya bisa diakses oleh orang yang sidik jarinya sudah di input ke dalam fingerprint. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin meningkat terutama di bidang elektronika, banyak keuntungan yang dapat diperoleh dari perkembangan elektronika tersebut akan tetapi makin berkembangnya teknologi, makin banyak pula tindak kriminal, diantaranya pencurian motor. Dari permasalahan ini, dibuat sistem keamanan motor melalui pengenalan sidik jari. Sistem yang dibuat menggunakan sensor sidik jari Sm630 sebagai input untuk mendeteksi sidik jari dari pengguna sepeda

motor. System ini juga didukung oleh kit arduino uno dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai otak untuk mengolah data dari sensor sidik jari ke LCD, sepeda motor dan alarm. Dari pembuatan system ini, dapat disimpulkan bahwa, Hanya akan ada lima pengguna yang dapat mengakses sepeda motor dan system akan menghidupkan alarm saat ada sidik jari yang tidak sesuai menempel pada sensor karena sensor hanya akan berkomunikasi dengan sidik jari yang tersimpan dalam database sensor.

4. (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) tentang “*Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*”. Dalam penelitian ini Sering tidak tersedianya alat peraga, mempersulit mahasiswa dan mahasiswi teknik elektro untuk menerapkan materi / teori yang telah di dapat. Dan mereka lebih sulit mengerti apabila praktikum hanya di lakukan menggunakan simulasi software dan tidak melihat dan merancang langsung rangkaian elektronika dalam praktikum tersebut. Untuk dapat melakukan perkuliahan praktikum sebagaimana mestinya, penulis mencoba melakukan penelitian dengan membuat alat peraga yang dapat memperkenalkan dasar-dasar elektronika digital dan teknologinya yang bekerja menggunakan *arduino r3* dan *arduino ide* di komputer atau laptop sebagai media untuk memprogram alat peraga tersebut sesuai dengan percobaan yang akan di buat. Alat peraga dapat berupa periferal (peralatan tambahan) antarmuka karena dalam suatu sistem periferal antarmuka terdapat alat berupa perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai media

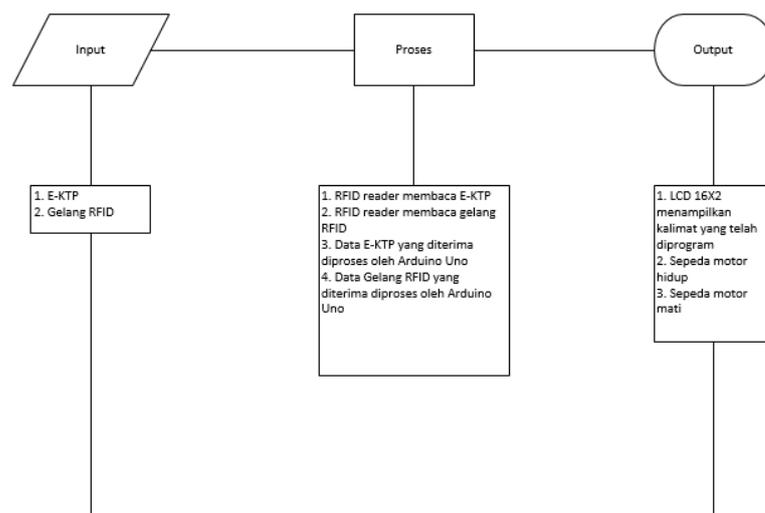
interaktifnya. *Mikrokontroler* merupakan salah satu teknologi yang berkembang begitu pesat dengan berbagai macam tipe dan fungsi seperti salah satunya yaitu *arduino uno* yang dapat digunakan sebagai *mikrokontroler* untuk berbagai fungsi dalam bidang teknologi elektronika.

5. (Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, 2016) tentang “Rancang Bangun Sistem Kunci Otomatis Kendaraan Bermotor Berbasis *Mikrokontroller* dan *radio frequency identification (rfid)*”. Pada penelitian ini telah dirancang dan dibuat sebuah sistem kunci otomatis kendaraan bermotor berbasis *mikrokontroler* menggunakan *radio frequency identification (rfid)*. Secara garis besar sistem terdiri dari beberapa perangkat antara lain *radio frequency identification (rfid) reader*, *mikrokontroler*, *relay*, *motor servo* dan LCD. Sistem yang dibuat berfungsi untuk menggantikan kunci manual menjadi kunci otomatis sehingga dapat meningkatkan keamanan kendaraan bermotor. Cara kerja sistem ini adalah jika *radio frequency identification (rfid)* tag didekatkan dengan *radio frequency identification (rfid)* reader maka sistem akan membaca ID yang tersimpan pada *radio frequency identification (rfid)* tag, apabila ID cocok maka sistem akan secara otomatis membuka kunci stang serta menghidupkan mesin motor. Sebaliknya jika ID yang dibaca *radio frequency identification (rfid)* reader tidak cocok dengan *radio frequency identification (rfid)* tag maka sistem tidak akan aktif. Pengujian sistem terdiri atas pengecekan jarak pemakaian antara *radio frequency identification (rfid)* reader dengan *radio frequency identification (rfid)* tag

dan pengujian relay untuk menghidupkan dan mematikan kendaraan dengan menggunakan konsep saklar otomatis untuk memutus dan menyambungkan arus listrik. Dari hasil pengujian diperoleh jarak maksimum penggunaan *radio frequency identification (rfid)* tag dengan *radio frequency identification (rfid)* reader adalah 3cm.

2.5 Kerangka Berpikir

Kerangka pikir merupakan model konseptual tentang bagaimana berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting dan dihubungkan dengan teori yang ada. Berdasarkan teori – teori dan penelitian terdahulu maka penulis dapat mengusulkan kerangka pemikiran sebagai berikut :



Gambar 2.16 Kerangka Berpikir
Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan Gambar 2.16 diatas menjelaskan langkah langkah penelitian yaitu:

1. Studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku teks, *ebook*, jurnal penelitian, dan *datasheet* komponen elektronika yang digunakan.
2. Perancangan berbagai peralatan yang dibutuhkan (*arduino uno*, *radio frequency identification*, *step down*, *relay* dll).
3. Perancangan perangkat menggunakan *arduino uno*, *radio frequency identification* yang diprogram menggunakan *software arduino ide*.
4. Pengujian perangkat yang telah dihasilkan untuk kendali sepeda motor dengan merubah cara manual menjadi cara yang otomatis dan lebih efektif