

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan studi literatur yang merupakan pencarian referensi-referensi dari teori yang bersangkutan dengan judul, baik dari buku, jurnal maupun dari sumber-sumber lain. Perancangan sistem keamanan pada area parkir telah banyak dibuat oleh perguruan tinggi di Indonesia dengan tujuan mencegah terjadinya pencurian, terutama untuk kepentingan penulisan tugas akhir ini. Pada perancangan sistem ini, penelitian-penelitian yang telah dibuat sebelumnya memiliki persamaan dan perbedaan antara satu dengan yang lainnya, baik itu dari mikrokontroler dan jenis sensor. Ada peneliti yang menggunakan mikrokontroler AT89S51, mikrokontroler ATMega8535 dan mikrokontroler ATMega16 sebagai input/output dari semua sistem.

Penelitian sebelumnya tentang sistem keamanan pada kendaraan dengan notifikasi berbasis android, dengan sistem menggunakan perangkat mobile berbasis Android ini merupakan aplikasi yang dibuat dengan tujuan memberikan notifikasi kepada pengguna apabila terdapat indikasi pencurian kendaraan dan akan secara otomatis mengirimkan SMS kehilangan ke polisi terdekat. Aplikasi ini sendiri menggunakan data latitude dan longitude dari GPS dalam smartphone untuk dikirimkan ke smartphone pengguna melalui jaringan internet. Berdasarkan pengujian pada aplikasi ini, didapatkan bahwa rata-rata akurasi GPS yang diterima bernilai 9,25 meter dan waktu rata-rata transfer data bernilai 2,84 detik (Nanda, Ahmad, & Pratomo, 2013).

Penelitian sebelumnya tentang rancang bangun *prototype* sistem smart parking berbasis arduino dan pemantauan melalui *smartphone*. Pada Perancangan Smart Parking bertujuan untuk merancang suatu alat mikrokontroler yaitu Smart Parking yang dapat menginformasikan dan mengarahkan pengemudi mobil ke area parkir yang kosong. Lahan parkir yang dijadikan sebagai objek penelitian terdiri dari beberapa lokasi parkir dengan kapasitas beberapa kendaraan, namun penelitian ini hanya memilih beberapa slot parkir sebagai sampel. Pada perancangan ini memiliki beberapa bagian umum yang digunakan, yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino Mega, PC/laptop, LCD (Liquid Cristal Display) dan IOT (Internet Of Things) penelitian menunjukkan bahwa LCD akan menampilkan beberapa slot parkir yang sudah terisi dan beberapa lagi slot parkir yang kosong dan

pemantauan melalui Smartphone dengan menggunakan aplikasi Blynk. Sedangkan untuk bagian palang pintu masuk area parkir menggunakan alat yaitu servo, dan Arduino UNO sebagai pengoperasian palang pintu parkir tersebut. Pada perancangan ini menghasilkan jarak pada sensor parkir di bawah 6 cm menandakan bahwa keadaan slot parkir terisi dan di atas 6 cm menandakan keadaan slot parkir tersedia pada LCD dan aplikasi Blynk tersebut. Sedangkan untuk servo palang masuk mendeteksi mobil pada jarak di bawah 5cm servo akan terbuka dengan delay 3 detik dan jika di atas 5 cm menandakan bahwa tidak ada mobil di depan palang sensor (Rudi, Dinata, & Kurniawan, 2017)

Penelitian selanjutnya tentang perancangan *smart parking system* pada *prototype smart office* berbasis *internet of things*. *Internet of Things (IoT)* menjadi salah satu teknologi komunikasi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kendaraan sebagai penunjang efektivitas dan efisiensi dinamika kehidupan manusia membutuhkan tempat/lahan parkir yang memiliki keleluasaan, kenyamanan, keamanan dan lainnya lagi yaitu efektifitas sistem perparkiran. Tujuan penelitian ini diantaranya yaitu agar sistem perparkiran mampu melakukan manajemen perparkirannya secara mandiri dan memenuhi harapan pemilik kendaraan. Metode penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan hingga menentukan metode pengembangan sistem, dilanjutkan dengan pengumpulan datadan pustaka, pengembangan sistem, hingga dihasilkannya *smart parking system*. Perancangan *smart parking system* terdiri komponen identifikasi menggunakan metode *Automatic Number Plate Recognition* dengan algoritma KNN, komponen pengendali sistem terdiri dari *Raspberry pi* dan *Arduino Uno r3* tersimpan pada ruang kontrol yang memanfaatkan pin digital dan pin analog untuk transmisi data/instruksi, komponen manajemen lokasi parkir yaitu perangkat lunak yang dihasilkan dengan menggunakan *Arduino IDE*, *Python*, *MIT App Inventor*, *Fritzing* dan *Cayenne* untuk mengintegrasikan *Raspberry Pi* dengan *Arduino Uno r3* pada *smart parking system*. Hasil uji coba pendeteksian pada plat nomor kendaraan menunjukkan tingkat keberhasilan mencapai 60% dari 10 plat nomor yang berbeda. Melalui sistem manajemen parkir, pemilik kendaraan diarahkan ke tempat parkir kosong dengan tingkat keamanan yang relatif tinggi, dimana setiap kendaraan yang masuk kedalam sistem harus teridentifikasi dan diberikan kode akses keluar dengan memanfaatkan *QR Code* yang diberikan pada saat memasuki sistem (Susandi, Nugraha, & Rodiyansyah, 2017).

Penelitian selanjutnya tentang rancang bangun pagar otomatis dengan *finger print* berbasis mikrokontroler. Pagar merupakan bagian keamanan terdepan dalam menjaga

suatu bangunan. Pagar konvensional memerlukan operator untuk dapat membuka dan menutupnya sehingga tidak efektif dan efisien. Permasalahan ini dapat diatasi dengan sistem otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pagar dengan menggunakan *sensor finger print* yang berbasis mikrokontroler arduino, yang dilengkapi dengan pengunci menggunakan solenoid. Penelitian ini berupa experimental yang dimulai dari perancangan, pabrikasi dan pengujian. Pagar yang dibuat mempunyai spesifikasi 3.2 m x 1.5 m dengan total berat 30,67 Kg, panjang lintasan 210 cm, diameter sprocket 3 cm, Tegangan motor DC 12 Volt dan putaran 195 rpm. Hasil pengujian menunjukkan performa yang baik sesuai dengan desain awalnya, di mana pagar dapat terbuka dengan sidik yang telah direkam terlebih dahulu. Solenoid dapat membuka dan mengunci, begitupun dengan photodiode dapat mendeteksi adanya objek yang berada di atas rel. Hasil pengujian terdapat perbedaan waktu membuka/menutup dibandingkan dengan hasil desain sebesar 20%, dengan rata-rata tegangan 12.06 V, arus 1 A, putaran 135 rpm, dan waktu yang dibutuhkan 9.9 s di mana torsi yang dihasilkan adalah sebesar 0.64 Nm dan beban maksimal yang bisa digerakkan oleh motor DC adalah sebesar 59.97 kg (Usman, Rahmansyah, & Apriadi, 2017).

Penelitian selanjutnya tentang sistem absensi sidik jari terintegrasi sms gateway berbasis desktop menggunakan visual basic dan mysql. Dengan Pengembangan sistem absensi yang lebih modern dengan memperhatikan sisi kejujuran memang perlu dibangun sebagai pengganti absensi manual menggunakan kertas. Sistem Absensi ini sekaligus dapat menjadi standart baru pada sistem absensi di lingkungan Pendidikan. Dipilihnya sistem absensi *finger print* berbasis teknologi komunikasi dalam bentuk SMS ini dikarenakan lebih praktis, murah, dan efisien untuk menyampaikan informasi. Orang tua tidak perlu repot lagi datang ke sekolah hanya untuk mengetahui kehadiran atau absensi dari putra/putrinya. Pada implementasi aplikasi ini, pada tahap awal pengguna harus mendaftarkan identitasnya dengan menggunakan program aplikasi absensi yang di bangun dengan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6, untuk selanjutnya di simpan data absensinya ke dalam *database My SQL* yang telah terintegrasi *SMS Gateway* melalui perangkat lunak pengirim sms yakni Gammu. Adapun untuk proses absensinya menggunakan mesin absensi sidik jari bermerk *UAreU 4500* yang sudah terkoneksi dengan komputer dan siap melakukan pencocokan sidik jari, maupun pengambilan data sidik jari kemudian dibandingkan dengan data yang ada pada *database MySQL*. Hasil dari penerapan aplikasi ini adalah bahwa pencatatan kehadiran dengan menggunakan sidik jari akan lebih valid

karena sidik jari bersifat unik. Sidik jari seseorang tidak dapat digantikan oleh sidik jari orang lain. Selain itu dengan teknologi *SMS Gateway*, orang tua akan lebih mudah untuk memperoleh informasi kehadiran putra/putrinya. Dari sisi siswa/siswi, diharapkan akan semakin memupuk sikap disiplin dalam hal waktu karena secara tidak langsung aplikasi ini akan menumbuhkan sikap mental tepat waktu pada siswa/siswi, dan diharapkan aplikasi ini dapat memperbaiki segala kekurangan pada aplikasi absensi yang telah lebih dulu diimplementasikan (Parlika, Gama, Febrianto, & Hakim, 2014).

Penelitian selanjutnya tentang rancang bangun sistem keamanan keluar masuk parkir dengan kartu cerdas mifare dan teknologi *near field communication* (NFC) studi kasus parkir jurusan teknik informatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) sebagai salah satu perguruan tinggi yang unggul di bidang teknologi terus berbenah menyediakan fasilitas terbaiknya. Namun dalam pelaksanaannya, kepuasan terhadap fasilitas itu bisa dibilang kurang, terutama dimasalah kepuasan penjagaan keamanan parkir yang menyatakan 87% mahasiswa ITS tidak puas hingga cukup puas. Near Field Communication (NFC) adalah pengembangan dari RFID yang memberikan kemudahan dalam bertransaksi membuat NFC dapat diimplementasikan di banyak tempat. Salah satunya adalah pemanfaatan NFC dengan kartu cerdas Mifare. Dimana Kartu Tanda Mahasiswa ITS adalah kartu cerdas jenis mifare dan masih belum termanfaatkan. Sistem Keamanan Kampus adalah aplikasi berbasis desktop yang memadukan teknologi kartu cerdas mifare yang merupakan salah satu bagian dari *contactless card* yang memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan gelombang radio dengan alat pembaca NFC tanpa kontak langsung secara fisik. Sistem keamanan kampus dapat melakukan pencatatan setiap orang yang masuk ke dalam tempat parkir kendaraan roda dua dan melakukan pengecekan ketika akan keluar dari tempat parkir. Sehingga dapat diketahui siapa saja orang yang telah masuk dan keluar dari tempat parkir dengan kendaraan tertentu. Hasil uji coba aplikasi memberikan performa yang baik. Untuk melakukan pencatatan ketika pengguna masuk dibutuhkan waktu rata-rata 132,6 milidetik dan untuk melakukan verifikasi ketika pengguna keluar dibutuhkan waktu rata-rata 1.729 milidetik (Hidayatullah, Sunaryono, & Hariadi, 2013)

## 2.2 Mikrokontroler

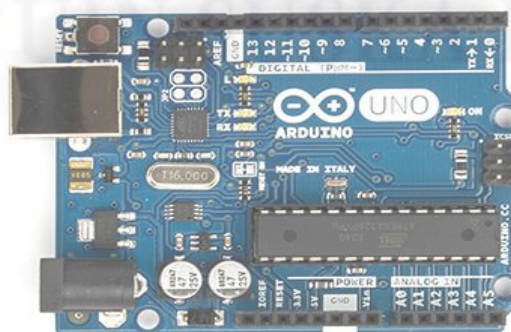
### 2.2.1 Definisi Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah mikrokomputer *chip*-tunggal yang dirancang secara spesifik untuk aplikasi-aplikasi kontrol dan bukan untuk aplikasi-aplikasi serbaguna. Perangkat ini

seringkali digunakan untuk memenuhi suatu kebutuhan kontrol tertentu, seperti mengendalikan sebuah penggerak motor. Mikrokomputer *chip-tunggal*, di lain pihak, biasanya melaksanakan beragam fungsi yang berbeda dan dapat mengendalikan beberapa proses dalam waktu yang bersamaan. Aplikasi-aplikasi yang tipikal meliputi kontrol perangkat-perangkat *peripheral* seperti motor, penggerak, *printer*, dan komponen-komponen subsistem minor. Contoh yang tipikal adalah Z86E, 8051, 68705, dan 89C51. Sebuah mikrokomputer *chip-tunggal* adalah sebuah sistem komputer lengkap (terdiri dari CPU, RAM, dan ROM, dll.) dalam sebuah kemasan VLSI. Sebuah mikrokomputer *chip-tunggal* membutuhkan sangat sedikit komponen-komponen rangkaian eksternal untuk menyediakan seluruh fungsi yang terkait dengan sebuah sistem komputer lengkap (namun biasanya dengan kemampuan *input* dan *output* yang terbatas). Mikrokomputer *chip-tunggal* dapat diprogram dengan menggunakan memori-memori *programmable* yang *built-in* atau melalui *chip-chip* memori eksternal. Aplikasi-aplikasi tipikal dari mikrokomputer *chip-tunggal* meliputi printer komputer, pengendali instrumen, dan perangkat tampilan. Salah satu contoh yang tipikal adalah Z84C (Arduino, 2017).

### 2.2.2 Arduino Uno

Arduino merupakan platform dalam pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source* baik pada perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang mudah digunakan (fleksibel). *Hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin *input/output* digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 pin *input* analog, sebuah koneksi menggunakan USB dan sebuah tombol reset. Bahasa pemrograman Arduino mirip dengan bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) dan dalam lingkup pengembang berdasarkan *Processing* (Arduino, 2017).



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

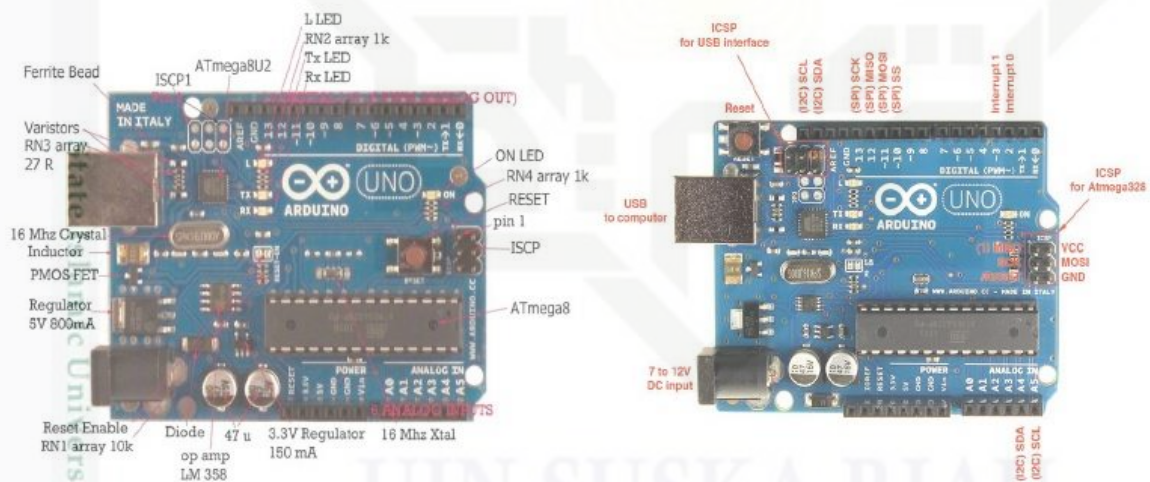
(Sumber: <https://store.arduino.cc/arduino...>)

### 2.2.2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Berikut merupakan karakteristik dari Arduino Uno (Arduino, 2017):

- a. Mikrokontroler AT 328
- b. Tegangan untuk operasi 5V
- c. Tegangan masukan (direkomendasikan) 7V – 12V
- d. Tegangan masukan (limit) 6V - 20V
- e. 14 pin I/O Digital (6 diantaranya sebagai *output* PWM)
- f. 6 pin *input* analog
- g. Arus DC per I/O 40mA
- h. Arus pada pin tegangan 3,3V 50mA
- i. Memori *flash* 32 KB
- j. SRAM 2KB
- k. EEPROM 1KB
- l. Kecepatan *clock* 16MHz

### 2.2.2.2 Komponen Arduino



Gambar 2.2 Komponen Arduino

(Sumber: <https://store.arduino.cc/arduino...>)

#### a) Daya

Arduino Uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (Universal Serial Bus) atau melalui *power supply* eksternal. Jika Arduino Uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka Arduino Uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat

dihubungkan ke soket *power* pada Arduino Uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor *POWER*. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* Uno adalah 7-volt sampai dengan 12 *volt*, jika diberi daya kurang dari 7-volt kemungkinan pin 5-volt Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12-volt, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak *board* Uno. Pin listrik adalah sebagai berikut (Arduino, 2017):

- a. VIN: Tegangan masukan kepada *board* Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5-volt koneksi USB atau sumber daya lainnya).
- b. 5V. Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya.
- c. 3V. Sebuah pasokan 3,3-volt dihasilkan oleh regulator *on-board*.
- d. GND. *Ground* pin.

#### b) Memori

ATMega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM *library*) (Arduino, 2017).

#### c) Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi `pinMode ()`, `digitalWrite ()`, dan `digitalRead ()`, beroperasi dengan daya 5 *volt*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal *pull-up resistor* (secara *default* terputus) dari 20-50 k Ohm. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus (Arduino, 2017):

- a. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan *chip* serial ATMega8 U2 USB-to-TTL.
- b. Eksternal *interrupt*: 2 dan 3. Pin ini dapat di konfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- c. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan *output* PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite ()`.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. SPI: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*.
- e. LED: 13. Ada *built-in* LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED *on*, ketika pin bernilai *LOW*, LED *off*. Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10-bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus.
- f. I2C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan *Wire*.
- g. Aref. Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk *input* analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference ()*.
- h. *Reset*. Bawa baris ini *LOW* untuk *me-reset* mikrokontroler.

#### d) Komunikasi

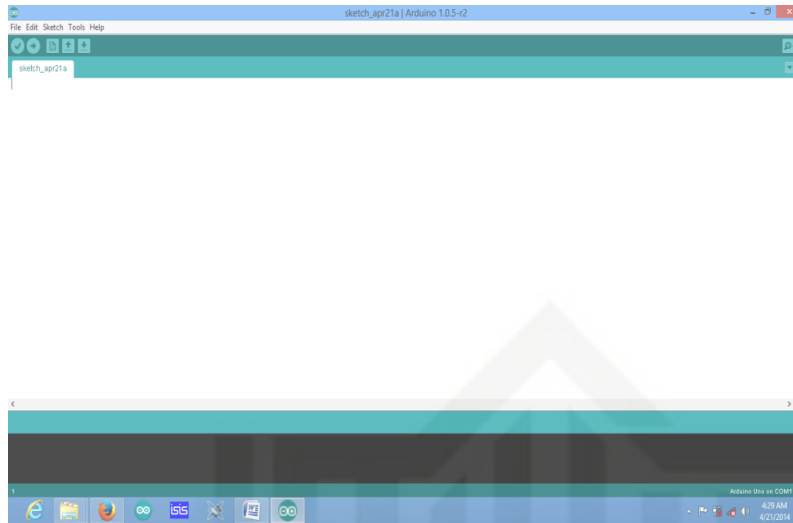
Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi *serial*, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8 U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai *port virtual com* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* "8 U2 menggunakan *driver* USB standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan sebuah *file inf*. Perangkat lunak Arduino terdapat *monitor serial* yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari *board* Arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB-*to*-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI (Arduino, 2017).

#### e) Pemrograman

Arduino memiliki bahasa pemrograman tersendiri yaitu bahasa Arduino, merupakan pengembangan dari bahasa C yang disederhanakan dan dipermudah dengan *libraries*. Untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *board* Arduino dapat menggunakan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) (Arduino, 2017).



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Tampilan *software* Arduino  
(Sumber: <https://store.arduino.cc/arduino...>)

### 2.3 Fingerprint

Sebuah sistem *fingerprint scanner* memiliki dua pekerjaan, yakni mengambil gambar sidik jari pengguna, dan memutuskan apakah pola alur sidik jari dari gambar yang diambil sama dengan pola alur sidik jari yang ada di *database*. Gambar fisik dari sebuah *Fingerprint scanner* disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Bentuk fisik *Fingerprint scanner*  
(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

Inti dari *scanner* optical adalah *Charge Coupled Device (CCD)*. Proses scan mulai berlangsung saat seseorang meletakkan jari pada lempengan kaca dan sebuah kamera *CCD* mengambil gambarnya. Scanner memiliki sumber cahaya sendiri, biasanya berupa larik *light emitting diodes (LED)*, untuk menyinari alur sidik jarinya. Sistem *CCD* menghasilkan gambar jari yang terbalik, area yang lebih gelap merepresentasikan lebih banyak cahaya yang dipantulkan (bagian punggung dari alur sidik jari), dan area yang lebih terang merepresentasikan lebih sedikit cahaya yang dipantulkan (bagian lembah dari alur sidik

jari). Sebelum membandingkan gambar yang baru saja diambil dengan data yang telah disimpan, *processor scanner* memastikan bahwa *CCD* telah mengambil gambar yang jelas dengan cara melakukan pengecekan kegelapan pixel rata-rata, dan akan menolak hasil scan jika gambar yang dihasilkan terlalu gelap atau terlalu terang. Jika gambar ditolak, *scanner* akan mengatur waktu pencahayaan, kemudian mencoba pengambilan gambar sekali lagi.

Jika tingkat kegelapan telah mencukupi, sistem scanner melanjutkan pengecekan definisi gambar, yakni seberapa tajam hasil scan sidik jari. *Processor* memperhatikan beberapa garis lurus yang melintang secara horizontal dan vertikal. Jika definisi gambar sidik jari memenuhi syarat, sebuah garis tegak lurus yang berjalan akan dibuat di atas bagian pixel yang paling gelap dan paling terang. Jika gambar sidik jari yang dihasilkan benar-benar tajam dan tercahayai dengan baik, barulah *processor* akan membandingkannya dengan gambar sidik jari yang ada dalam database. Hasilnya dapat diketahui dalam waktu yang sangat singkat berupa seseorang adalah benar karyawan perusahaan atau orang suruhan, pemilik notebook, atau pencuri informasi.

Beberapa metode lain untuk membaca sidik jari seseorang adalah Scanning ultra sonic, scanning capacitans, dan scanning thermal. Scanning ultra sonic, ini hampir sama dengan metode yang digunakan dalam dunia kedokteran. Dalam metode ini, digunakan suara berfrekuensi sangat tinggi untuk menembus lapisan epidermal kulit. Suara frekuensi tinggi tersebut dibuat dengan menggunakan *transducer piezoelectric*. Setelah itu, pantulan energi tersebut ditangkap menggunakan alat yang sejenis.

Pola pantulan ini dipergunakan untuk menyusun citra sidik jari yang dibaca. Dengan cara ini, tangan yang kotor tidak menjadi masalah. Demikian juga dengan permukaan scanner yang kotor tidak akan menghambat proses pembacaan.

*Scanning Capasitans*, Metode ini menggunakan cara pengukuran kapasitansi untuk membentuk citra sidik jari. Scan area berfungsi sebagai lempeng kapasitor, dan kulit ujung jari berfungsi sebagai lempeng kapasitor lainnya. Karena adanya *ridge* (gundukan) dan *valley* (lembah) pada sidik jari, maka kapasitas dari kapasitor masing-masing orang akan berbeda. Kelemahan ini adalah adanya listrik statis pada tangan. Untuk menghilangkan listrik statis ini, tangan harus *digrounding*. *Scanning Thermal*, Metode ini menggunakan perbedaan suhu antara *ridge* (gundukan) dengan *valley* (lembah) sidik jari untuk mengetahui pola sidik jari. Cara yang dilakukan adalah dengan menggosokkan ujung jari (*swap*) ke scan area. Bila ujung jari hanya diletakkan saja, dalam waktu singkat, suhunya akan sama karena adanya proses keseimbangan.

CCD merupakan chip yang membentuk *image* pada peralatan *capturing image*, baik *scanner* maupun foto digital. Secara garis besar proses terbentuknya *image* dalam CCD adalah penyerapan cahaya. Saat penyerapan cahaya, akan timbul arus elektronis yang dihasilkan oleh cahaya. Arus tersebut dikumpul dan dikonversikan menjadi tegangan. Tegangan inilah yang akan membentuk informasi *digital biner* dan ditransformasikan menjadi ilusi *image* bagi mata manusia. Konsep dasar yang digunakan CCD dalam menghasilkan gambar adalah melakukan konversi dari cahaya menjadi elektron di *photosite*-nya. Teknologi ini hampir sama dengan teknologi solar cell dalam menyimpan atau melakukan konversi dari sinar matahari menjadi energi listrik (Oroh, Kendekallo, Sompie, & Wuwung, 2014).

## 2.4 Modul SD Card

SD card module adalah SD card board untuk kartu SD standar. Hal ini memungkinkan sistem untuk menambahkan penyimpanan dan data logging untuk penyimpanan data sistem, sehingga data-data yang dihasilkan dari system yang dibuat dapat secara otomatis tersimpan dalam memori (Rahmat, Firdaus, Erlina, & Aisuwarya, 2015)

## 2.5 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*liquid crystal display*) adalah suatu alat penampil dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. Fungsi LCD pada rancangan ini digunakan untuk menampilkan hasil dari proses perhitungan mikrokontroler. Pada perancangan ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang memiliki *backlamp*. LCD tersebut dihubungkan dengan Port B pada mikrokontroler Atmega 8535 (Prayudha, Nofriansyah, & Ikhsan, 2014).



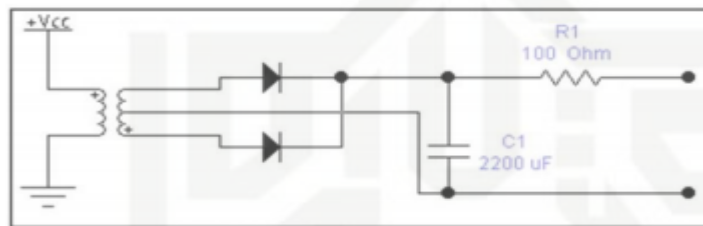
Gambar 2.5 Display LCD 16x2

(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

## 2.6 Catu Daya

Catu daya atau *Power supply* adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *Power Supply* atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya

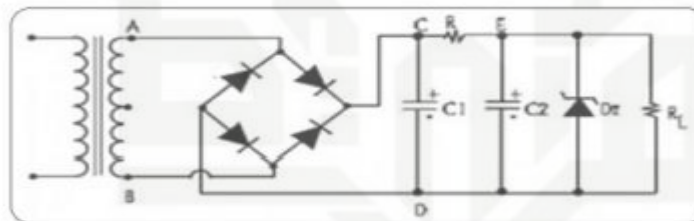
menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadangkadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*. Gambar 2.6 merupakan gambar *schematic power supply*. Adanya perubahan pada masukan AC dan variasi beban merupakan penyebab utama terjadinya ketidakstabilan pada *power supply*. Pada sebagian peralatan elektronika, terjadinya perubahan catu daya akan berakibat cukup serius. Untuk mendapatkan pencatu daya yang stabil diperlukan regulator tegangan. Regulator tegangan untuk suatu *power supply* paling sederhana adalah menggunakan *dioda zener* (Firmansyah, Alfanz, & Suwandidan, 2016).



Gambar 2.6 *Schematic Power Supply*

(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

Rangkaian dasar penggunaan *dioda zener* sebagai regulator tegangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.7 Rangkaian Regulator Tegangan

(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

Rangkaian pencatu daya (*power supply*) dengan *regulator diode zener* pada gambar rangkaian diatas, merupakan contoh sederhana cara pemasangan regulator tegangan dengan *dioda zener*. *Diode zener* dipasang paralel atau *shunt* dengan L dan R. *Regulator* ini hanya memerlukan sebuah *diode zener* terhubung seri dengan resistor RS. Perhatikan bahwa *diode zener* dipasang dalam posisi *reverse bias*. Dengan cara pemasangan ini, *diode zener* hanya akan berkonduksi saat tegangan *reverse bias* mencapai tegangan breakdown *dioda zener*. Penyearah berupa rangkaian diode tipe jembatan (*bridge*) dengan proses penyaringan atau filter berupa filter-RC. Resistor seri pada rangkaian ini berfungsi ganda. Pertama, resistor ini menghubungkan C1 dan C2 sebagai rangkaian filter. Kedua, resistor

ini berfungsi sebagai resistor seri untuk regulator tegangan (*dioda zener*). *Diode zener* yang dipasang dapat dengan sembarang *dioda zener* dengan tegangan *breakdown* misal dioda zener 9 volt. Tegangan output transformer harus lebih tinggi dari tegangan *breakdown dioda zener*, misalnya untuk penggunaan *dioda zener* 9 volt maka gunakan output transformer 12 volt.

Rangkaian inverter adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik DC (arus searah) menjadi tegangan AC (bolak-balik). Umumnya rangkaian ini digunakan untuk mendapatkan tegangan ac yang sesuai dengan tegangan PLN (220 volt) dengan memanfaatkan baterai atau aki yang mempunyai tengangan arus searah. Rangkaian ini bisa diaplikasikan pada berbagai fungsi mulai dari kebutuhan rumah tangga sampai industri (Firmansyah, Alfanz, & Suwandidan, 2016).

## 2.7 Keypad 4x4

Merupakan jenis perangkat input yang berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah *HMI (Human Machine Interface)*. Masukan perangkat ini akan dibaca oleh mikrokontroller dengan membedakan byte yang terdiri dari bit-bit yang beragam untuk jenis tombol-tombol yang ada (Nantan & Alaydrus, 2014)



Gambar 2.8 Keypad  
(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

## 2.8 Motor Servo

Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, beberapa gear, sebuah potensiometer, sebuah output shaft dan sebuah rangkaian kontrol elektronik. Motor servo dikemas dalam bentuk segi empat dengan sebuah output shaft motor dan konektor dengan 3 kabel yaitu ground, power dan kontrol [5]. Motor servo yang digunakan dalam penelitian ini adalah motor servo standar dikarenakan mampu bergerak dengan sudut operasi tertentu, missal

- Hak cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

60°, 90°, dan 180°. Sudut maksimal motor servo ini adalah 180° (Ramadhan, Triyanto, & Ruslianto, 2016).



Gambar 2.9 Motor Servo

(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

## 2.9 Rtc Ds3231

*RTC (Real Time Clock)* merupakan jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu mulai detik, menit, jam, tanggal, hari, bulan hingga tahun dengan akurat, dan menjaga serta menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Terdapat berbagai jenis *RTC* diantaranya *DS3231* yang merupakan salah satu produk *Dallas Semiconductor*. Pada Gambar 2.10 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari modul *RTC DS3231* (Diza k, Zulhelmi, & Syaryadhi, 2017).



Gambar 2.10 Modul RTC DS3231

(Sumber: <https://www.google.com/search...>)

UIN SUSKA RIAU