

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Rasywan, M. (2019). Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID . Tugas Akhir Fakultas sains dan teknologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Makasar: Universitas Negeri Alauddin. Aplikasi Sistem Informasi Absensi Mahasiswa untuk mengetahui mahasiswa masuk atau tidak.

#### **2.2 Tujuan Teoritis**

Absensi sangat penting dan paling utama dalam pembelajaran karena dengan adanya absensi kita bisa tau mana yang masuk kelas atau tidak, karena bila absensi mahasiswa dan dosen absennya bagus maka mahasiswa dan dosen bisa mengajar dan belajar maksimal karena selalu masuk kelas dan selalu dapat ilmu sesuai kurikulum dan orang tua mahasiswa bisa memonitoring jarak jauh anaknya di universitas 17 agustus.

#### **2.3 Landasan Teori**

##### **2.3.1 Sistem**

Sistem merupakan suatu alur input, proses, output dalam suatu lingkaran tertentu. Dengan demikian dapat dijelaskan kembali bahwa sistem merupakan suatu kesatuan yang menyeluruh yang di dalamnya terdapat prosedur dan komponen yang saling berhubungan dan saling bergantung dalam suatu jaringan kerja untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Pada teori mengenai sistem informasi, Elizabeth Hardcastle menjelaskna pentingnya membedakan antara data dan informasi dalam bukunya (Hardcastle, 2008).Data adalah suatu fakta dasar yang bisa dalam bentuk angka atau pernyataan.Data bisa di peroleh dari suatu pengukuran. Sedangkan informasi adalah data yang telah di proses sehingga menjadi sesuatu yang bermakna. Sebuah sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan komponen yang bekerja sama menuju tujuan bersama. Tujuan dari sistem adalah untuk menerima masukan dan mengubahnya menjadi output.

### **2.3.2 Absensi**

Pencatatan jam hadir pada hadir pada kartu jam hadir yang dilakukan oleh pada setiap mahasiswa dan dosen., Secara umum, jenis - jenis absensi menurut cara penggunaannya dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Absensi Manual, yang merupakan cara penulisan kehadiran dengan cara menggunakan pena berupa tanda tangan.
2. Absensi non manual, yang merupakan cara penulisan kehadiran dengan menggunakan alat terkomputerisasi, bisa menggunakan kartu RFID atau fingerprint.

### **2.3.3 Internet Of Things (IoT)**

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. Internet of Things (IoT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. (Burange & Misalkar, 2015).IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, micro- electromechanical systems (MEMS), dan Internet. IoT menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, Radio Frequency Identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (C. Wang et al., 2013). Cara kerja IoT, dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, di mana tiap perintah argumen tersebut dapat menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa dibatasi oleh jarak yang jauh. Internet menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.

### **2.3.4 MySQL**

MySQL pada awalnya diciptakan pada tahun 1979, oleh Michael Monty Widenius, seorang programmer komputer asal Swedia. Monty mengembangkan sebuah sistem database yang dinamakan UNIREG yang menggunakan koneksi low-level ISAM database engine dengan indexing.

Pada saat itu Monty bekerja pada perusahaan bernama TcX di Swedia. MySQL adalah database management system yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan database server. Website tentu saja membutuhkan database server untuk menampung berbagai macam informasi. Berbagai macam data dibutuhkan oleh website seperti username, password, font, URL, dan sejenisnya. MySQL adalah salah satu sistem manajemen database yang biasa digunakan untuk mengelola data tersebut. MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu Free Software (perangkat lunak bebas) dan Shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada. Seperti yang sudah disinggung di atas, MySQL masuk ke dalam jenis RDBMS (Relational Database Management System). Maka dari itu, istilah semacam baris, kolom, tabel, dipakai pada MySQL. Contohnya di dalam MySQL sebuah database terdapat satu atau beberapa tabel. SQL sendiri merupakan suatu bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada relational database atau database yang terstruktur. Jadi MySQL adalah database management system yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan database server.

### **2.3.5 Xampp**

Xampp adalah sebuah paket perangkat lunak (software) komputer yang sistem penamaannya diambil dari akronim kata Apache, MySQL (dulu) / MariaDB (sekarang), PHP, dan Perl. Program aplikasi XAMPP berfungsi sebagai server lokal untuk mengampu berbagai jenis data website yang sedang dalam proses pengembangan. Dalam prakteknya, XAMPP bisa digunakan untuk menguji kinerja fitur ataupun menampilkan konten yang ada didalam website kepada orang lain tanpa harus terkoneksi dengan internet, atau istilahnya website offline. XAMPP bekerja secara offline layaknya web hosting biasa namun tidak bisa diakses oleh banyak orang. Maka dari itu, XAMPP biasanya banyak digunakan oleh para mahasiswa maupun pelajar untuk melihat hasil desain website sebelum akhirnya dibuat online menggunakan web hosting yang biasa dijual dipasaran.

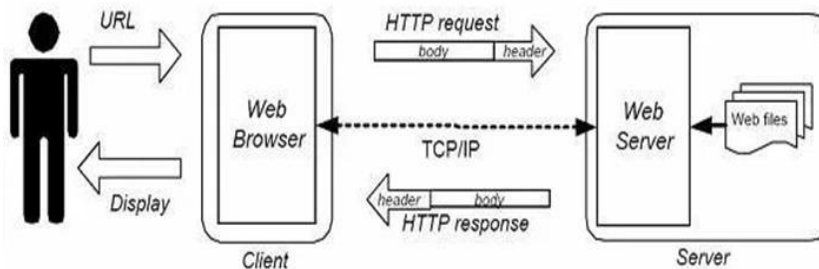
### 2.3.6 Bahasa C

Bahasa Pemrograman C adalah sebuah bahasa pemrograman komputer yang bisa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (general-purpose programming language), mulai dari sistem operasi (seperti Windows atau Linux), antivirus, software pengolah gambar (image processing), hingga compiler untuk bahasa pemrograman, dimana C banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya adalah PHP. Beberapa bahasa pemrograman ada yang mendukung konsep prosedural dan object sekaligus, contohnya bahasa pemrograman C++, Python dan PHP.

### 2.3.7 Website

Website adalah sebuah kumpulan halaman pada suatu domain di internet yang dibuat dengan tujuan tertentu dan saling berhubungan serta dapat diakses secara luas melalui halaman depan (home page) menggunakan sebuah browser menggunakan URL website.

Berikut di bawah ini gambar cara kerja website :



Gambar 2. 1 Cara Kerja Website

Penjelasan untuk gambar cara kerja web diatas adalah USER atau pengguna yang akan mengakses suatu website berupa URL melalui Web Browser (media untuk menuju URL yang diakses). Selanjutnya Web Browser tersebut mengirimkan permintaan berupa HTTP request kepada Web Server melalui layer-layer TCP/IP kemudian Web Server memberikan Web files yang di- request jika ada. Web files yang telah diberikan tidak langsung ditampilkan/di-display begitu saja namun Web Server memberikan respon kembali ke Web Browser melalui HTTP response yang juga melalui layer- layer TCP/IP. Kemudian baru diterima oleh web browser lalu dikirimkan kepada user berupa Display. Secara umum cara kerja web adalah sebagai berikut:

1. Informasi web disimpan dalam dokumen dalam bentuk halaman-halaman web (web page).

2. Halaman web tersebut disimpan dalam computer server web.
3. Sementara di pihak pemakai ada komputer yang bertindak sebagai computer client yang mana ditempatkan program untuk membaca halaman web yang ada di server web (browser).
4. Browser membaca halaman web yang ada di server web. Ada 2 bagian utama dalam aplikasi web, yaitu yang pertama adalah sisi client dan yang kedua ialah sisi server. Sisi client dalam hal ini adalah PC atau bisa disebut juga dengan perangkat mobile yang terhubung ke jaringan internet. Client dapat mengakses aplikasi web melalui web browser, seperti mozilla firefox, google chrome, internet explorer, dan web browser lainnya. Sedangkan server adalah perangkat komputer dengan spesifikasi yang bagus dan digunakan untuk menyimpan aplikasi web beserta database server yang siap untuk diakses oleh client. Client bertugas meminta halaman web browser melalui web browser lalu web browser akan meneruskannya ke server yang mana aplikasi web berada. Selanjutnya komputer server akan mengolah permintaan dari client saat halaman web yang diminta ditemukan maka komputer server akan mengirimkannya ke computer client dan halaman web yang diminta akan ditampilkan di web browser pada computer client.

### **2.3.8 PHP**

PHP adalah bahasa pemrograman yang sering disisipkan ke dalam HTML. PHP sendiri berasal dari kata Hypertext Preprocessor. Sejarah PHP pada awalnya merupakan kependekan dari Personal Home Page (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. Bahasa pemrograman ini menggunakan sistem server- side. Server- side programming adalah jenis bahasa pemrograman yang nantinya script/program tersebut akan dijalankan/diproses oleh server. Kelebihannya adalah mudah digunakan, sederhana, dan mudah untuk dimengerti dan dipelajari. Semenjak PHP menjadi bahasa pemrograman yang open source, pengembang tidak perlu menunggu sampai dengan update terbaru rilis Bahasa pemrograman PHP membantu Anda untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang cukup kompleks, handal, dan cepat. Tergantung dari spesifikasi bisnis, penggunaan hosting, tingkat pengalaman, kebutuhan aplikasi, dan pengembangan timeframe. Selain itu ada banyak PHP frameworks yang dapat anda pilih. Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman yang kebanyakan digunakan untuk mengembangkan website. Jadi sebenarnya

untuk membuat sistem berbasis web tidak harus menggunakan PHP. Namun karena fiturnya yang menarik dan dirasa memudahkan, maka kebanyakan pengembangan menggunakan bahasa pemrograman ini. Sebelum ada PHP, pengembang kebanyakan menggunakan bahasa pemrograman HTML. Bahasa pemrograman ini sudah dapat membuat tampilan website, akan tetapi tampilan yang dihasilkan masih biasa saja. Biasa saja karena website masih bersifat statis atau tetap, tidak bisa menyesuaikan tampilan dengan kondisi pengguna. Semenjak adanya PHP maka pembuatan website dapat dikembangkan dan diatur agar menjadi website yang dinamis. Dimana website dapat menyesuaikan tampilan sesuai dengan perangkat yang digunakan oleh pengguna. Tidak hanya itu, website juga dapat melakukan input output dengan database. PHP sendiri biasanya disisipkan ke dalam kode HTML dan dikombinasikan dengan bahasa pemrograman lain, seperti CSS. CSS berasal dari kata Cascading Style Sheet. CSS adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengatur style di dalam website atau bisa disebut dengan kumpulan kode-kode yang bertujuan untuk mengatur tampilan/layout halaman web supaya terlihat lebih menarik oleh pengunjung. Web programmer dan blogger menggunakan CSS untuk menentukan tata letak, warna, background, jenis font, ukuran, dan hampir semua hal yang berhubungan dengan tampilan website. Ini yang membuat CSS hampir ada di dalam banyak website di internet. CSS biasanya diletakkan pada file terpisah. Sehingga jika ada fungsi atau skrip yang ingin menggunakan CSS tinggal memanggilnya saja. Langkah ini akan menyederhanakan skrip HTML yang cukup panjang jika ingin merubah warna, font, dan lain sebagainya. Ada beberapa istilah yang biasanya muncul ketika Anda mengembangkan website menggunakan PHP. Karena pada saat proses pengembangan biasanya akan membutuhkan terintegrasi dengan sistem lain, seperti database.

### **2.3.9 Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, counter-timer, dan rangkaian clock dalam satu chip. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah dapat disebut sebagai “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat

direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

### **2.3.10 Arduino Mega**

Arduino adalah Board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik. Pada gambar 2.1 merupakan jenis Arduino Mega type 2560, Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroller. Gambar 2.1 Arduino Mega 2560. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC. Spesifikasi Arduino Mega 2560

Tabel 2.1v Spesifikasi Arduino Mega 2560	
Komponen	Spesifikasi
Chip mikrokontroller	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V -12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V -20V
Digital I/O pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output
Analog Input pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50mA
Memori Flash	21 256KB, 8KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g.

Catu Daya Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (nonUSB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat-positif 2.1 mm ke dalam board penghubung 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 12Volt, regulator tegangan bias panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt. Pin catu daya adalah sebagai berikut :1.VIN. Tegangan input ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya diatur lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.2.5V. Catu daya yang diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis. Hal ini dapat datang baik dari VIN melalui regulator on-board, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V diatur lain.3.3V3. Sebuah pasokan 3,3 volt yang dihasilkan oleh regulator on-board. menarik arus maksimum adalah 50 mA.4.GND.Ground pins. Memory ATmega2560 memiliki 256KB dari memori flash untuk menyimpan kode (8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB dari SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).Input & OutputMasing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan pinMode (), digitalWrite (), dan digitalRead () fungsi. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull- up internal yang (terputus secara default) dari 20-50 KOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:Serial: 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) dan16 (TX); Serial 3: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan data serial (TX) TTL. Pin 0 dan 1 juga terhubung ke pin dari ATmega8U2 USB-to-TTL Chip Serial.1.Interrupt Eksternal: 2 (mengganggu 0), 3 (mengganggu 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), dan 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat attachInterrupt () fungsi untuk rincian.2.PWM: 0 13. Memberikan outputPWM 8-bit dengan fungsi analogWrite ().3.SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga pecah pada header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Uno, Duemilanove dan Diecimila.4.LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin tinggi nilai, LED menyala, ketika pin rendah, itu off.5.I2C: 20 (SDA) dan 21 (SCL) Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Kawat (dokumentasi di website Wiring). Perhatikan



bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin I2C pada Duemilanove atau Diecimila. Arduino Mega 2560 memiliki 16 input analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Ada beberapa pin lainnya di papan:

1. AREF. tegangan referensi untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference()`.
2. Reset. Bawa garis LOW ini untuk me-reset mikrokontroler.

Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset untuk perisai yang menghalangi satu di papan tulis. Komunikasi Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. The ATmega2560 menyediakan empat UART hardware untuk TTL (5V) komunikasi serial. Sebuah ATmega8U2 pada saluran salah satu papan atas USB dan menyediakan port com virtual untuk perangkat lunak pada komputer (mesin Windows akan membutuhkan file .inf, tapi OSX dan Linux mesin akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana yang akan dikirim ke dan dari papan. The RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui ATmega8U2 Chip dan USB koneksi ke komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Berikut pada gambar 2.4 adalah pemetaan pin ATmega SoftwareSerial memungkinkan untuk komunikasi serial pada setiap pin digital Mega2560 ini. ATmega 2560 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C; lihat dokumentasi di website Wiring untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI. Pemrograman Arduino mega dapat diprogram dengan software Arduino (download). Untuk rincian, lihat referensi dan tutorial. ATmega 2560 pada Arduino mega datang preburned dengan bootloader yang memungkinkan Anda untuk mengupload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan asli STK500 protokol (referensi, file header C). Anda juga dapat memotong bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui ICSP (InCircuit Serial Programming) kepala. Perangkat Lunak Program IDE Lingkungan Open -

source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino, ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan, AVR-GCC dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.



Gambar 2. 2 Arduino Mega

### 2.3.11 RFID

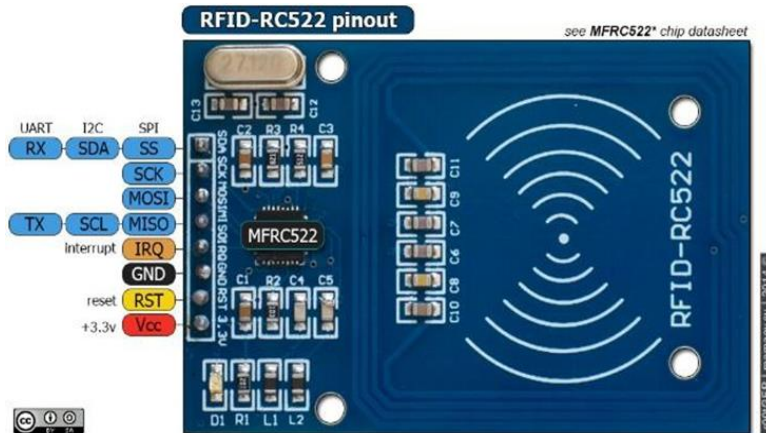
Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID tag. RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. RFID tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan tag yang aktif. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antenna yang disebabkan oleh adanya pemindaian frekuensi radio yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi RFID tag untuk mengirimkan respon balik. Dengan tidak adanya power supply pada RFID tag yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID tag yang mungkin dibuat, bahkan lebih tipis daripada selembar kertas dengan jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter. RFID tag yang aktif memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. RFID tag yang banyak beredar sekarang adalah RFID tag yang sifatnya pasif. Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti tag, tag reader, tag programming station, circulation reader, sorting equipment, dan tongkat inventory tag. Kegunaan dari sistem RFID ini

adalah untuk mengirimkan data dari tag yang kemudian dibaca oleh RFID reader dan kemudian diproses oleh aplikasi computer. dikirinkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya. Dalam Dalam suatu sistem RFID sederhana, suatu object dilengkapi dengan tag yang berisi microchip yang ditanamkan di dalamnya yang berisi sebuah kode produk yang sifatnya unik. Sebaliknya, interrogator, suatu antena yang berisi transceiver dan decoder, memancarkan sinyal yang bisa mengaktifkan RFID tag sehingga dia dapat membaca dan menulis data ke dalamnya. Ketika suatu RFID tag melewati suatu zone elektromagnetis, maka dia akan mendeteksi sinyal aktivasi yang dipancarkan oleh si reader. Reader akan men-decode data yang ada pada tag dan kemudian data tadi akan diproses oleh komputer. Kita ambil contoh sekarang misalnya buku-buku yang ada di perpustakaan. Pintu security bisa mendeteksi buku-buku yang sudah dipinjam atau belum. Ketika seorang user mengembalikan buku, security bit yang ada pada RFID tag buku tersebut akan di-reset dan record-nya secara otomatis akan di-update. RFID tag seringkali dianggap sebagai pengganti dari barcode. Ini disebabkan karena RFID memiliki berbagai macam keuntungan dibandingkan dengan penggunaan barcode. RFID mungkin tidak akan seluruhnya mengganti teknologi barcode, dikarenakan faktor harga, tetapi dalam beberapa kasus nantinya penggunaan RFID akan sangat berguna. Keunikan yang dimilikinya adalah bisa dilacak dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya. Hal ini dapat membantu perusahaan untuk melawan aksi pencurian dan bentuk- bentuk product loss yang lainnya. RFID juga sudah diajukan untuk penggunaan pada point-of-sale yang menggantikan kasir dengan suatu mesin otomatis tanpa harus melakukan barcode scanning. Hal ini tetapi harus dibarengi dengan turunnya harga RFID tag agar bisa digunakan secara luas di masyarakat.

Spesifikasi RFID RC522 :

1. Arus dan tegangan operasional : 13-26mA/DC 3.3V
2. Tipe kartu Tag yang didukung : mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight.
3. Idle current :10-13mA/DC 3.3V
4. Peak current: 30mA
6. Sleep current: 80uA
7. Menggunakan Antarmuka SPI
8. Kecepatan transfer rate data : maximum 10Mbit/s
9. Frekuensi kerja : 13.56MHz
10. Ukuran dari RFID Reader : 40 x 60mm
11. Suhu tempat penyimpanan : -40 – 85 degrees Celsius

- 12. Suhu kerja : -20 – 80 degrees Celsius
- 13. Relative humidity: relative humidity 5% -95%



Gambar 2. 3 RFID RC522

### 2.3.12 TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)

TFT adalah singkatan atau kepanjangan dari Thin Film Transistor, merupakan jenis layar LCD handphone atau smartphone yang umum dari tipe lainnya. Selain itu TFT juga dapat diartikan salah satu tipe layar Liquid Crystal Display (LCD) yang datar, di mana tiap-tiap pixel dikontrol oleh satu hingga empat transistor. Teknologi ini menyediakan resolusi terbaik dari teknik panel data. TFT LCD sering disebut juga active-matrix LCD. Layar ini menampilkan gambar yang kaya warna dan permukaannya sensitif terhadap sentuhan. Touchscreen jenis TFT LCD dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini :



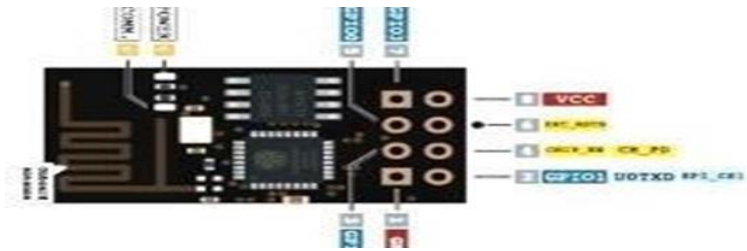
Gambar 2. 4 TFT LCD

Jenis layar TFT, menawarkan kualitas yang lebih baik, termasuk Gambar dan resolusi lebih tinggi jika dibandingkan dengan generasi layar sebelumnya. Namun layar TFT mempunyai keterbatasan pada sudut

pandang dan visibilitas yang sempit ketika berhadapan dengan cahaya langsung atau sinar matahari. Tampilan layar TFT mengkonsumsi daya baterai yang cukup besar, karenanya kurang bagus untuk pemakaian yang lama. Tipe layar TFT biasanya terdapat pada Smart Phone kelas awal dengan harga yang lebih murah. TFT merupakan perangkat semikonduktor yang digunakan untuk memperkuat dan mengubah sinyal elektronik dengan bantuan film tipis dan lapisan dielektrik yang non listrik serta elemen kimia pada lapisan selubungnya, yaitu monitor LCD. TFT LCD dapat menampilkan character angka 0 sampai 9 yang dapat digunakan sebagai sistem pengaman, dari character angka tersebut dapat dikonversikan menjadi bilangan decimal, oktal dan hexadecimal. Perbedaan antara keadaan - keadaan bahan ini adalah derajat keteraturan dalam bahan, yang mana adalah secara langsung dihubungkan ke suhu sekitar dan tekanan. Molekul-molekul benda padat tersebar secara teratur dan posisinya tidak berubah-ubah, sedangkan molekul-molekul zat cair letak dan posisinya tidak teratur karena dapat bergerak acak ke segala arah. Pada tahun 1888, seorang ahli botani, Friedrich Reinitzer, menemukan fase yang berada di tengah-tengah antara fase padat dan cair. Fase ini memiliki sifat-sifat padat dan cair secara bersama-sama. Molekul-molekulnya memiliki arah yang sama seperti sifat padat, tetapi molekul-molekul itu dapat bergerak bebas seperti pada cairan. Fase kristal cair ini berada lebih dekat dengan fase cair karena dengan sedikit penambahan temperatur (pemanasan) fasenya langsung berubah menjadi cair. Sifat ini menunjukkan sensitivitas yang tinggi terhadap temperatur. Sifat inilah yang menjadi dasar utama pemanfaatan kristal cair dalam teknologi.

### **2.3.13 ESP8266 ESP-01**

ESP8266 ESP-01 adalah modul Wi-Fi yang memungkinkan akses mikrokontroler ke jaringan Wi-Fi. Modul ini merupakan tipe SOC mandiri (System On a Chip) yang tidak memerlukan mikrokontroler untuk memanipulasi input dan output karena ESP-01 bertindak sebagai komputer kecil. Dengan demikian, kita bisa memberi akses internet mikrokontroler seperti perisai Wi-Fi ke Arduino, atau kita hanya bisa memprogram ESP8266 untuk tidak hanya memiliki akses ke jaringan Wi-Fi, tapi juga berfungsi sebagai mikrokontroler. Pada artikel ini, saya akan membagikan hasil skematik rangkaian buatan saya sendiri untuk pembelajaran ESP-01 yang akan memudahkan dalam hal programming, maupun flashing firmware terbaru.



Gambar 2. 5 ESP 01



Gambar 2. 6 Input Output

1. VCC Terhubung dengan catu daya 3.3V
2. GPIO0 dan GPIO2 adalah port general purpose. GPIO0 dapat digunakan untuk menentukan mode operasi terhadap modul (mode pemrograman atau normal). Untuk mode normal GPIO0 harus terhubung ke 3.3V, namun jika ingin melakukan flashing (mode pemrograman) maka GPIO0 harus digroundkan.
3. U0RXD(GPIO2) : Port receiver untuk komunikasi serial
4. U0TXD (GPIO1) : Port transceiver untuk komunikasi serial
5. CH\_PD: Chip Enable. Harus bernilai 3.3V untuk operasi normal
6. EXT\_RSTB: harus bernilai 3.3V untuk operasi normal dan 0V untuk reset
7. GND Ground

### 2.3.14 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk menusuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female. Female to Female Kabel jumper yang satu ini sangat berguna untuk menghubungkan antar module yang memiliki header male yang nantinya akan berperan sebagai outputnya. Adapun panjang dari kabel Female to Female kurang lebih dari 20 cm.



Gambar 2. 7 Kabel Jumper

### 2.3.15 Akrilik

Akrilik (Acrylic) merupakan plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca dalam banyak cara salah satunya dari perbedaan sifatnya yaitu dari kelenturan dari akrilik (Acrylic) itu sendiri. Di butuhkan suhu dari 250 derajat fahrenheit hingga 300 derajat fahrenheit (dari 121 derajat C sampai 149 C ) adalah semua yang diperlukan untuk membengkokkan dan membentuk plastik akrilik (Acrylic).Ketebalan akrilik bening yang di gunakan untuk pembuatan project ini adalah 2 mm.







Gambar 2. 8 Akrilik


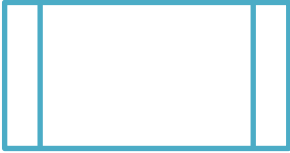
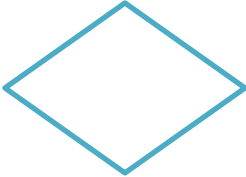
### 2.3.16 Flowchart

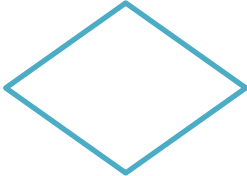

Flowchart adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Adapun simbol-simbol flowchart program adalah sebagai berikut : Tabel 2.1 simbol Flowcart

Tabel 2. 1 Flowchart

Simbol	Keterangan
	<p style="text-align: center;"><b>Arus</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah flowchart program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Preparation / Persiapan</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan ("") untuk tipe string, (0) untuk tipe numerik, (.F./T.) untuk tipe Boolean dan ({/}) untuk tipe tanggal</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Input output</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variable yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Arus</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu flowchart program.</p>



	<p style="text-align: center;"><b>Proses</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungan counter atau hanya pemriaan nilai tertentu terhadap suatu variable</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Proses terdefinisi</b></p> <p>Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Decision / simbol keputusan</b></p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangannya dan tidaknya pada arus yang keluar</p>

	<p><b>Decision / simbol keputusan</b></p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangannya dan tidaknya pada arus yang keluar</p>
	<p><b>Connector</b></p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa karakter alpabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>






### 2.3.17 Unified Modeling Language ( UML )






UML adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. Aplikasi atau sistem yang tidak terdokumentasi biasanya dapat menghambat pengembangan karena developer harus

melakukan penelusuran dan mempelajari kode program. UML juga dapat menjadi alat bantu untuk transfer ilmu tentang sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan dari satu developer ke developer lainnya. Tidak hanya antar developer terhadap orang bisnis dan siapapun dapat memahami sebuah sistem dengan adanya UML. UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem. UML menyediakan diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

A. Use Case Diagram menggambarkan sejumlah external actors dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh sistem. Use case adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol namun dapat juga dilakukan dalam activity diagram. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh actor (keadaan lingkungan sistem yang dilihat user) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.

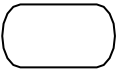

**Tabel 2. 2 Use Case Diagram**



No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Actor	Menspesifikasikan himpunan Berinteraksi dengan use case.
2		Dependence	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (independen) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (independen).
3		Generaliza	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (oncestor).
4		Action	
5		Include	Menspesifikasikan bahwa use sumber secara eksplisit.

6		Exend	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan
7		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
8		Sistem	Menspesifikasikan paket yang menampilkan system secara terbatas.
9		Use Case	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
10		Collaboration	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemen (sinergi).
11		Note	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

B. State Diagram menggambarkan semua state (kondisi) yang dimiliki oleh suatu object dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan state berubah. Kejadian dapat berupa object lain yang mengirim pesan. State class tidak digambarkan untuk semua class, hanya yang mempunyai sejumlah state yang terdefinisi dengan baik dan kondisi class berubah oleh state yang berbeda. Tabel 2.3. Simbol State Diagram.

**Tabel 2.3 State Diagram**

Notasi	Penjelasan
	State, digambarkan berbentuk segi empat dengan sudut membulat dan memiliki nama sesuai kondisinya saat itu
	Awal (start), digunakan untuk menggambarkan awal dari kejadian dalam suatu diagram statechart
	Titik akhir (end), digunakan untuk menggambarkan akhir dari kejadian

	dalam suatu diagram suatu diagramstatechart
[ Guard ]	Guard, yang merupakan syarat terjadinya transisi yang bersangkutan
	Poit, digunakan untuk menggambarkan apakah akan masuk (entry point) ke dalam state atau akan keluar(exit point)
<b>Event</b>	Event, digunakan untuk mendeskripsikan kondisi yang menyebabkan sesuatu pada state

### 2.3.18 Firebase

Firebase adalah BaaS (Backend as a Service) dimana pada saat ini Google sebagai pemiliknya. Google menawarkan Firebase ini sebagai solusi Mobile Apps Developer dalam meningkatkan kemudahan pekerjaan. Menggunakan aplikasi Firebase ini, memungkinkan user untuk dapat menghasilkan sebuah aplikasi dimana user tanpa mengalami banyak kesulitan besar terkait backend.

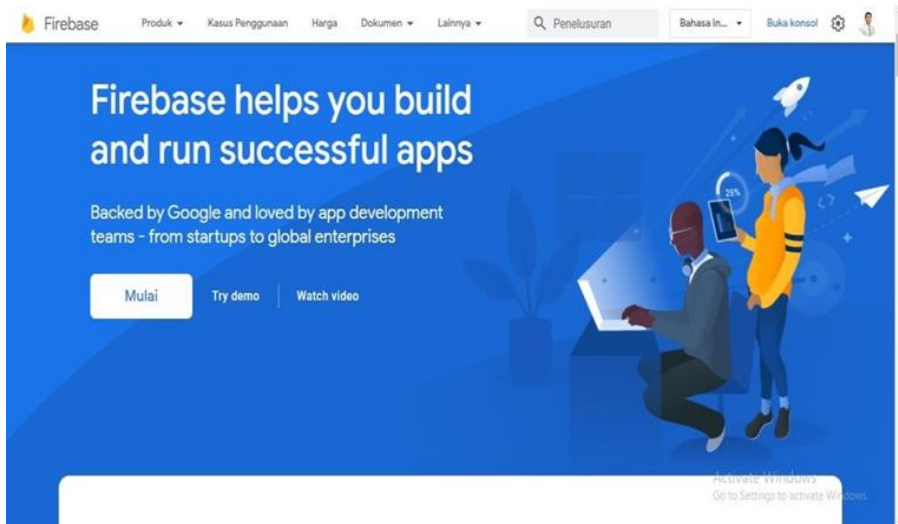
- Sejarah

Pada tahun 2011 Andrew Lee dan James Tamplin telah mendirikan Firebase. Yang mana Realtime Database adalah produk yang pertama kali dikembangkan, developer dapat menyimpan dan melakukan sinkronasi data ke banyak user dan kemudian berkembang menjadi layanan penyedia pengembangan aplikasi. Google mengambil alih perusahaan tersebut pada Oktober 2014. Banyak fitur terus dikembangkan sehingga pada Mei 2016 memperkenalkan Google I/O.

Dibawah ini merupakan fitur yang dimiliki oleh Firebase :

1. Firebase Analytics.

Fungsi Analitik adalah salah satu fungsi Firebase yang digunakan untuk mengumpulkan data dan membuat laporan untuk aplikasi Android dan iOS. Pengumpulan data juga bervariasi. Misalnya, Anda dapat membuat satu atau beberapa laporan hanya untuk pengguna bisnis di Indonesia atau negara lain (seperti Singapura). Anda juga dapat melihat bagian aplikasi mana yang paling sering digunakan pengguna.



Gambar 2. 9 Halaman Awal Firebase

Keunggulan fitur ini adalah kita dapat membuat segmen pengguna berdasarkan atribut pengguna. Atribut pengguna adalah parameter, kita dapat menggunakannya sebagai filter untuk laporan dan notifikasi. Misalnya pada aplikasi toko online. Membeli ponsel "O" bahkan mengetahui waktu ketika pengguna sering melakukan transaksi.

## 2. Firebase Cloud Messaging dan Notifications.

FCM (Firebase Cloud Messaging) menyediakan koneksi yang handal, yang tentunya dapat menghemat daya baterai antar server dan antar perangkat. Ini memungkinkan Anda mengirim dan menerima pesan dan pemberitahuan secara gratis di Android, iOS dan Web.

Untuk menargetkan pesan kaya, Anda dapat dengan mudah menargetkan pesan melalui segmen demografis dan perilaku yang telah ditentukan. Anda dapat meneruskan pesan ke perangkat yang telah berlangganan topik tertentu. Atau, Anda hanya dapat menangani satu perangkat untuk menerima informasi rinci tentang data. Ini biasanya terjadi selama pengujian.

Notifikasi ini terintegrasi penuh ke dalam Google Analitik pada Firebase, memberi Anda akses ke interaksi mendetail dan pelacakan konversi. Sekarang Anda dapat melacak kinerja dari satu dasbor tanpa membuat kode atau menulis kode Anda sendiri.

## 3. Firebase Authentication.

Firebase Authentication adalah salah satu layanan backend, kemampuan Android dan iOS, SDK yang penggunaannya sangat mudah, dan antarmuka ready for use untuk autentikasi pengguna melalui aplikasi

Anda. Firebase Authentication mendukung penggunaan nomor telepon umum, sandi, dan penyedia identitas terpadu (seperti Google, Facebook, dll.) untuk autentikasi.

Firebase Authentication dapat diintegrasikan dengan fungsi layanan Firebase lainnya. Sistem ini menggunakan beberapa jenis standar industri, seperti OAuth 2.0 dan OpenID Connect, dan dapat dengan mudah diintegrasikan dengan server kustom Anda. Sebagai alternatif autentikasi penuh, Anda juga dapat mempermudah pengguna untuk masuk ke aplikasi Anda menggunakan antarmuka pengguna Firebase (antarmuka layar).

#### 4. Firebase Cloud Firestore

Cloud Firestore adalah database fleksibel dan dapat diperluas yang digunakan untuk mengembangkan perangkat seluler, jaringan, dan server di Firebase dan Google Cloud Platform. Seperti database real-time Firebase, Cloud Firestore menyimpan data yang terhubung ke aplikasi khusus melalui listener real-time dan menyediakan layanan offline untuk perangkat seluler. Dan aplikasi web. Hal ini memungkinkan Anda untuk membangun aplikasi yang kuat, responsif, dan kuat tanpa bergantung pada penundaan koneksi Internet. Cloud Firestore adalah database NoSQL yang dihosting di cloud, tersedia melalui SDK nyata untuk iOS, Android, dan aplikasi web.

- Firebase Real Time Database.

Firebase Realtime Database adalah database yang dihosting di cloud. Data disimpan dan dieksekusi dalam format JSON, dan disinkronkan dengan setiap pengguna yang terhubung secara real time. Hal ini memudahkan untuk mengelola database yang cukup besar. Saat Anda membangun aplikasi/platform lintas platform menggunakan Android SDK, iOS, dan JS (JavaScript), semua pengguna berbagi instans database waktu nyata dan secara otomatis menerima pembaruan data pada saat yang bersamaan. Fitur lain dari Firebase Real-time Database adalah ia juga dapat merespons secara offline, karena Firebase Real-time Database SDK menyimpan data langsung di perangkat memory atau lokal memori. Peralatan dari user dapat melakukan update data maupun perubahan data jika perangkat tersebut telah terhubung ke jaringan internet, setiap perubahan yang terjadi akan mampu diterima oleh perangkat tersebut.

- Firebase Hosting

Berikutnya adalah Firebase Hosting, layanan hosting konten web. Hanya dalam satu langkah, Anda dapat dengan cepat menerapkan aplikasi web dan mengirimkan konten statis dan dinamis ke jaringan layanan konten global (CDN).

Keunggulan Firebase Hosting adalah kemampuannya untuk mengirimkan data dengan via koneksi yang sangat terjaga, pengiriman data dengan cepat, dan dapat dipergunakan untuk semua jenis data yang dihosting, menggunakan link file HTML dan CSS hingga API Express.js atau layanan mikrokontroler.

#### A. Kelebihan

Yang menjadi kelebihan dari Firebase adalah :

1. Menyediakan versi gratis agar developer dapat menguji layanan Firebase tanpa batas waktu.
2. Respon cepat
3. Tidak ada SQL, Firebase menggunakan JSON
4. SDK dapat digunakan untuk Android, iOS, JavaScript, Java, ObjectiveC, swift dan Node.js
5. Kemudahan penggunaan
6. Eventorient
7. Buildin graphics Editor
8. Penyimpanan dan sinkronisasi yang andal API
9. API lebih mudah dipahami
10. Sisi server Real-time
11. Penyederhanaan untuk pemulayang tidak terbiasa dengan pemrograman
12. Dokumentasi dan dukungan pelanggan

#### B. Kekurangan

Adapun yang menjadi kekurangan Firebase adalah :

1. Jumlah node yang terhubung tidak dapat ditampilkan (versi gratis dibatasi hingga 100).
2. Jangan gunakan SQL sebagai penyimpanan, tetapi gunakan JSON, yang akan lebih sulit saat bermigrasi
3. Karena Firebase bukan beban pengembang sisi server, konsekuensi penggunaan API di sisi klien kami sulit. side code / frontend
4. Jika aplikasi kita menggunakan database terpusat yang dapat diupdate (menulis) banyak pengguna, itu menjadi terlalu banyak.
5. Tidak ada fungsi link atau join.
6. Versi gratisnya hanya menyediakan 100 koneksi dan ruang penyimpanan 1 GB. Kita perlu mengupgrade seiring bertambahnya jumlah pengguna.
7. Kami tidak dapat mengetahui lokasi host data.
8. Akun tidak dapat dipulihkan karena data yang diunduh tidak disimpan di host kami.