

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Umum Absensi

Salah satu bentuk pengembangan dan teknologi informasi adalah absensi atau kartu jam hadir mahasiswa yang bisa disebut dengan presensi. Absensi adalah pola kebiasaan ketidakhadiran dari tugas atau kewajiban. Secara tradisional, ketidakhadiran telah dilihat sebagai indikator kinerja individu yang malas, serta pelanggaran kontak *implisit* antara mahasiswa dengan instansi. Berdasarkan kamus Bahasa Indonesia, absen adalah tidak bekerjanya seorang pegawai pada saat hari kerja, karena sakit, izin, alpa atau cuti. Absensi adalah daftar administrasi ketidakhadiran pegawai atau mahasiswa. Dimana pegawai atau mahasiswa yang tidak hadir akan tercatat di daftar absensi administrasi dan kapan saja bisa di cek oleh atasan perusahaan atau instansi.

2.2 Sensor

Sensor sendiri merupakan salah satu jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik.

Sensor juga merupakan alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengara, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya (Petruzella, 2001).

Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah besaran fisik (misalnya : magnetik, gelombang radio, gaya) menjadi besaran listrik yang proposional. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan ini harus memenuhi persyaratan-persyaratan kualitas yakni :



- Linieritas
Konversi harus benar-benar proposional, jadi karakteristik konversi harus linier.
- Tidak tergantung temperatur
Keluaran konverter tidak boleh tergantung pada temperatur di sekelilingnya, kecuali sensor suhu
- Kepekaan
Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran yang cukup besar.
- Waktu tanggapan
Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhirnya pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus dapat berubah cepat bila nilai masukan pada sistem tempat sensor tersebut berubah.
- Batas frekuensi terendah dan tertinggi
Batas-batas tersebut adalah nilai frekuensi masukan periodik terendah dan tertinggi yang dapat dikonversi oleh sensor secara benar. Pada kebanyakan aplikasi disyaratkan bahwa frekuensi terendah adalah 0Hz.
- Stabilitas waktu
Untuk nilai masukan (input) tertentu sensor harus dapat memberikan keluaran (output) yang tetap nilainya dalam waktu yang lama.
- Hystersis
Gejala hystersis yang ada pada magnetisasi besi dapat pula dijumpai pada sensor. Misalnya, pada suatu temperatur tertentu sebuah sensor dapat memberikan keluaran yang berlainan.

Empat sifat diantara syarat-syarat diatas, yaitu linieritas, ketergantungan pada temperatur, stabilitas waktu dan hystersis menentukan ketelitian sensor (Link, 1993).

Aplikasi sensor sering digunakan untuk pendeteksian terhadap kondisi tertentu, untuk mengetahui besar dan ukuran suatu benda agar bisa dibaca dalam sistem pengurusan internasional. Selain itu sensor juga digunakan untuk umpan terhadap pengendalian / kontrol dalam sistem tertentu.



2.2.1 Macam-Macam Sensor

Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain sensor radio frekuensi, sensor cahaya, dan sensor tekanan.

2.2.1.1 Sensor Radio Frekuensi

Prinsip kerja dari sensor radio frekuensi ini adalah sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempresentasikan informasi.

Sensor RF mempunyai 2 perangkat elektronik untuk mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik yang terdapat pada perangkat transmitter dan kemudian untuk menerima sinyal gelombang elektromagnetik tersebut yang terdapat pada perangkat receiver.

Saat sinyal radio frekuensi merambat melalui udara, sinyal tersebut akan kehilangan amplitudonya apabila jarak antara pengirim dan penerima bertambah yang berakibat amplitudo sinyal menurun secara eksponensial. Jadi, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan receiver. (Lina Herlina, 2004) .

2.2.1.2 Sensor Cahaya

a. Fotovoltanic atau sel solar

Fotovoltanic adalah alat sensor sinar yang mengubah energi sinar langsung menjadi energi listrik. Sel solar silikon yang modern pada dasarnya adalah sambungan PN dengan lapisan P yang transparan. Jika ada cahaya pada lapisan transparan P akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N, jadi menghasilkan tegangan DC yang kecil sekitar 0,5 volt per sel pada sinar matahari penuh. Sel fotovoltanic adalah jenis transduser sinar / cahaya.

**b. Fotokonduktif**

Energi yang jatuh pada sel fotokonduktif akan menyebabkan perubahan tahanan sel. Apabila permukaan alat ini gelap maka tahanan alat menjadi tinggi. Ketika menyala dengan terang tahanan turun pada tingkat harga yang rendah.

2.2.1.3 Sensor Tekanan

Prinsip kerja dari sensor tekanan ini adalah mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Kurang ketegangan didasarkan pada prinsip bahwa tahanan pengantar berubah dengan panjang dan luas panampang.

Daya yang diberikan pada kawat menyebabkan kawat bengkok sehingga menyebabkan ukuran kawat berubah dan mengubah tahanannya.

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dihapus dengan cara yang khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data.

Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan di dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen-komponen pendukung, seperti : prosesor, memori, dan I/O. Namun, secara analogi mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang ditekankan untuk efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya juga dapat disebut “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. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
2. Tingkat keamanan dan akurasi yang lebih baik.
3. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.



4. Kemudahan dalam penggunaannya untuk sistem yang berbasis mikrokontroler.

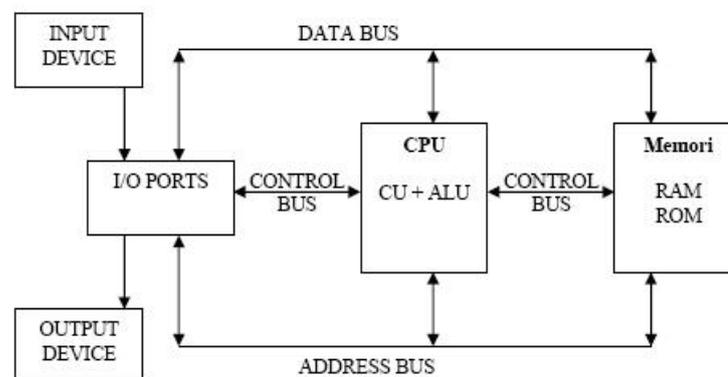
5. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Namun demikian, tidak sepenuhnya mikrokontroler dapat mereduksi komponen IC TTL dan CMOS karena seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Beberapa peripheral yang langsung dapat dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

2.3.1 Prinsip Kerja Mikrokontroler

Prinsip kerja mikrokontroler adalah sebagai berikut :

- a. Berdasarkan nilai yang berada pada register Program Counter, mikrokontroler mengambil data pada ROM dengan alamat yang tertera pada register Program Counter. Selanjutnya isi dari register Program Counter ditambah dengan satu (*increment*) secara otomatis. Data yang diambil pada ROM merupakan urutan instruksi program yang telah dibuat dan disikan sebelumnya oleh pengguna.
- b. Instruksi yang diambil tersebut kemudian diolah dan dijalankan oleh mikrokontroler. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, dapat membaca, mengubah nilai-nilai pada register, RAM, isi Port, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan pengubahan data. Seperti gambar 2.1.



Gambar 2.1 Instruksi Internal RAM

(Sumber : <https://jazakaallaa.blogspot.com/>. Diakses pada tanggal 12 februari 2020 pukul 13:01 WIB)



c. Program Counter telah berubah nilainya. Selanjutnya yang dilakukan mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah pertama dan demikian seterusnya hingga catudaya dimatikan.

Pada dasarnya kinerja sistem mikrokontroler sangat bergantung pada urutan instruksi yang dijalankan, yaitu program yang ditulis dalam ROM. Dan jika dikaitkan dengan *embedded system*, mikrokontroler bertugas untuk membagi kerja dari sistem ditambahkan berdasarkan cara kerja sistem tersebut. Sehingga walau telah ditambahkan sistem atau proses yang lain, sistem yang ada sebelumnya tetap dapat melakukan proses sebagaimana semestinya.

2.3.2 Skema Register Mikrokontroler

Skema dari daerah memori yang disebut dengan *special Function registers* (SFR). SFR yang ditandai dengan (...) hanya terdapat pada 89C52, tetapi tidak terdapat pada 89C51. Tidak semua alamat ditempati, alamat yang kosong tidak diimplementasikan pada chip. Apabila melakukan pembacaan pada alamat kosong, akan menghasilkan data random, sedangkan penulisan tidak berpengaruh.

Didalam setiap operasinya mikrokontroler harus selalu menyertakan register sebagai salah satu operand atau tempat data yang akan dilibatkan dalam operasi tersebut. Register adalah memori kecil berukuran 1 atau 2 byte, 8-bit atau 16-16bit.

Register akan menampung data sebelum diolah, register juga akan menampung data hasil olahan sementara sebelum dikembalikan atau dikirim ke bus internal atau eksternal. Selain itu, register juga digunakan untuk mengendalikan operasi I/O *device*, seperti paralel I/O, serial *communication*, *timer*, dan *interrupt*.

Fungsi dari masing-masing register dijelaskan pada bagian berikut.

1. Data Pointer (DPTR)

DPTR terdiri dari *high byte* (DPH) dan *low byte* (DPL). Fungsi utamanya adalah sebagai tempat alamat 16 bit. Register ini dapat dimanipulasi sebagai sebuah register 16 bit atau 2 buah register 8 bit yang berdiri sendiri. Apabila stack Pointer diinisialisasi pada alamat 07H setelah reset, hal ini mengakibatkan stack dimulai pada lokasi 08H.



2. Port 0-3

P0, P1, P2, dan P3 adalah *latch* dari Port 0,1,2, dan 3.

3. Serial Data Buffer

Serial Data Buffer sebenarnya merupakan 2 register yang terpisah, *transmit buffer* (untuk mengirim data serial) dan *receive buffer* (untuk menerima data serial). Ketika data dipindahkan ke SBUF, maka data akan menuju ke *transmit buffer* dimana data ditampung untuk pengiriman serial. Memindahkan data ke SBUF berarti menginisialisasi/memulai transmisi data secara serial. Sebaliknya, bila data dipindahkan dari SBUF, data tersebut berasal dari *receive buffer*.

4. Register Timer

Pasangan register (TH0 & TL0), (TH1 & TL1), dan (TH2 & TL2) adalah register 16 bit untuk proses perhitungan Timer/Counter 0,1, dan 2. Fungsi alternatif hanya akan aktif bila bit-bit yang bersesuaian pada Port SFR berisi '1'. Bila tidak maka *output port* akan terkunci pada *low*.

5. Konfigurasi I/O

Port 1,2, dan 3 mempunyai *pull-up* internal. Sedangkan Port 0, konfigurasi outputnya adalah *open drain*. Setiap bit I/O ini berdiri sendiri, jadi dapat berfungsi sebagai input atau output tanpa tergantung satu sama lain. Port 0 dan 2 tidak dapat dipakai sebagai I/O bila digunakan sebagai jalur alamat/data. Apabila port-port tersebut ingin difungsikan sebagai input, maka bit *latch* harus berisi '1', yang akan mematikan *output driver FET*, sehingga pin-pin port 1,2, dan 3 akan 'ditarik' ke *high* oleh *pull-up internal*, tetapi bila diinginkan dapat juga port-port tersebut 'ditarik' ke *low* dengan sumber eksternal.

6. Stack Pointer (SP)

Stack Pointer terdiri dari 8 bit. Alamat SP ditambah / dinaikan sebelum data disimpan pada eksekusi instruksi *PUSH* dan *CALL*. SP dapat diletakan pada alamat manapun di *on-chip* Ram, SP diinisialisasi pada alamat 07H setelah reset. Hal ini mengakibatkan stack dimulai pada lokasi 08H.

7. Register Control

Register Control yaitu register-register yang digunakan untuk mengendalikan kerja I/O *device* internal. Register tersebut antara lain register IP (*Interrupt*



Priority) dan *IE (Interrupt Enable)* untuk operasi interupsi, register *TMOD (Timer Mode)* dan *TCON (Timer Control)* untuk operasi Timer atau Counter, register *SCON* untuk operasi komunikasi serial dan register *PCON (Power Control)* untuk pengendalian penggunaan daya listrik prosesor.

8. Struktur dan Cara Kerja Port

Mikrokontroler mempunyai 4 port *bi-directional* (Port 0 – Port 3), masing-masing terdiri dari 8 bit. Setiap port terdiri dari sebuah *latch (Special Function Registers P0 sampai P3)*, sebuah *output driver*, dan sebuah *input buffer*. *Output driver* port 0 dan port 2, serta *input buffer* port 0 digunakan untuk mengakses memori eksternal. Untuk aplikasi yang menggunakan memori eksternal, maka port 0 mengeluarkan “*low order byte*” alamat memori eksternal (A0-A7), yang di-*multipleks* dengan data (1 byte) yang dibaca atau ditulis.

Port 2 mengeluarkan “*High Order Byte*” alamat memori eksternal (A8-A15) apabila alamat yang diperlukan sebanyak 16 bit. Bila alamat yang diperlukan hanya A0-A7, maka output Port 2 sama dengan isi *SFR (Special Function Registers)*. Semua pin Port 3 mempunyai fungsi alternatif selain sebagai Port.

Port 0 sedikit berbeda, karena tidak menggunakan *pullUp* internal. *FET pull-up* pada *output driver* P0 hanya digunakan pada saat Port mengeluarkan ‘1’ selama akses memori eksternal, selain keadaan ini *FET pull-up* tidak aktif. Akibatnya bila bit-bit P0 berfungsi sebagai *output* maka bersifat *open drain*. Penulisan logika ‘1’ ke bit *latch* menyebabkan kedua *FET* tidak berkerja, sehingga pin dalam keadaan mengambang (*floating*). Pada kondisi ini pin dapat berfungsi sebagai *High Impedance Input*.

Port 1,2, dan 3 sering disebut dengan “*quasi-bidirectional*” karena mempunyai *pull up internal*. Saat berfungsi sebagai input maka mereka akan ‘ditarik’ ke *high* dan akan bersifat sebagai sumber arus bila ‘ditarik’ ke *low* secara eksternal. Port 0 sering disebut dengan “*true-bidirectional*”, karena bila dikonfigurasi sebagai input maka pin-pinnya akan mengambang. Pada saat reset semua *port latch* akan berlogika ‘1’.



2.3.3 Spesifikasi Mikrokontroler

Di dunia mikrokontroler, secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan / keluarga sendiri-sendiri.

1. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* dengan instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
2. CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* dengan instruksi yang dapat dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Jenis mikrokontroler banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Dallas, Philip, keluarga PIC dari Microchip, Zilog, Renesas. Masing-masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Sulit sekali untuk menghitung berapa tepatnya jumlah mikrokontroler. Berikut beberapa penjelasan mengenai beberapa spesifikasi mikrokontroler :

a. Mikrokontroler MSC-51

Meskipun termasuk tua, keluarga Mikrokontroler MSC51 adalah keluarga mikrokontroler yang terpopuler saat ini. Keluarga ini diawali oleh Intel yang mengenalkan IC Mikrokontroler tipe 8051 awal tahun 1980-an. Tipe 8051 termasuk sederhana dan harganya murah sehingga banyak digemari, banyak pabrik IC besar lain yang ikut memproduksinya, tentu saja masing-masing pabrik menambahkan kemampuan pada mikrokontroler buatannya meskipun kesemuanya masih dibuat berdasarkan dari 8051.

Sampai kini sudah ada lebih 100 macam mikrokontroler keturunan 8051, sehingga terbentuklah sebuah “keluarga besar mikrokontroler” dan biasa disebut sebagai MSC51. Belakangan ini, pabrik IC Atmel ikut menambahkan anggota keluarga MSC51. Atmel merupakan pabrik IC yang sangat menguasai teknologi pembuatan Flash PEROM, dan wajar apabila Atmel memasukan Flash PEROM ke dalam mikrokontroler buatannya. Usaha Atmel ini ternyata bagaikan menambah “darah segar” bagi keluarga MSC51. Dengan adanya Flash PEROM yang harganya murah maka tercapailah impian banyak orang untuk membuat alat berbasis mikrokontroler yang sesederhana mungkin dan semurah mungkin.



Produksi mikrokontroler MSC51 Atmel dibagi dua macam, yang berkaki 40 setara dengan 8051 yang asli, bedanya mikrokontroler Atmel berisikan Flash PEROM dengan kapasitas berlainan. AT89C51 mempunyai Flash PEROM dengan kapasitas 2 KiloByte, AT89C52 4 KiloByte, AT89C53 12 KiloByte, AT89C55 20 KiloByte, dan AT89C8223 berisikan 8 KiloByte Flash PEROM dan 2 KiloByte EEPROM.

Yang berkaki 20 adalah MSC51 yang disederhanakan, penyederhanaan dilakukan dengan cara mengurangi jalur untuk input / output paralel, kemampuan yang lain sama sekali tidak mengalami pengurangan. Penyederhanaan ini dimaksudkan untuk membentuk mikrokontroler yang bentuk fisiknya sekecil mungkin tapi mempunyai kemampuan sama. Atmel memproduksi 3 buah mikrokontroler 'mini' ini, masing-masing adalah AT89C1051 dengan kapasitas Flash PEROM 1 KiloByte, AT89C2051 2 KiloByte, dan AT89C4051 4 KiloByte.

Notasi "C" pada tipe sebuah mikrokontroler produksi Atmel menandakan bahwa chip tersebut dalam pemrogramannya harus menggunakan rangkaian terpisah yang biasa disebut dengan "downloader". Sehingga apabila ingin melakukan pemrograman ulang sebuah chip AT89Cxx harus mengeluarkan (mencabut) dari rangkaian aplikasi.

b. Mikrokontroller AT89S51

Mikrokontroler 8 bit dengan 4 Kbyte ISP (*In System Programming*) mikrokontroler saat ini tidak asing lagi dalam dunia elektronika, karena hampir semua peralatan elektronik dewasa ini menggunakan perangkat ini.

Mikrokontroler merupakan pengendali utama dalam peralatan elektronik saat ini, maka suatu hal yang penting bagi mereka yang berkecimpung dalam dunia elektronika untuk mempelajari sistem mikrokontroler.

Mikrokontroler yang dibahas AT89S51 adalah mikrokontroler buatan ATMEL yang mudah ditemui di pasaran di Indonesia, yaitu dari keluarga MSC-51. AT89S51 dan AT89S52 mempunyai kemampuan serial *downloading* atau lebih dikenal dengan istilah *In System Programming* (ISP) sehingga mikrokontroler langsung dapat diprogram pada rangkaiannya tanpa harus mencabut IC untuk



diprogram, *programmer* ISP dapat dibuat menggunakan beberapa resistor via paralel port komputer sehingga bagi mereka yang belum memiliki programmer dapat tetap bereksperimen menggunakan mikrokontroler ini dengan biaya relatif murah.

Memori internal 89S51 terdiri dari 3 bagian yaitu ROM, RAM, dan SFR. ROM / *Read Only Memory* adalah memori tempat menyimpan program / *Source code*. Sifat ROM adalah *non-volatile*, data / program tidak akan hilang walaupun tegangan *supply* tidak ada. Kapasitas ROM tergantung dari tipe mikrokontroler. Untuk AT89S51 kapasitas ROM adalah 4 Kbyte. ROM pada AT89S51 menempati address 0000 s/d 0FFF. RAM / *Random Access Memory* adalah memori tempat menyimpan data sementara. Sifat RAM adalah *volatile*, data akan hilang jika tegangan *supply* tidak ada. Kapasitas RAM tergantung pada tipe mikrokontroler.

Pada AT89S51 RAM dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Lower 128 byte yang menempati address 00 s/d 7F. RAM ini dapat diakses menggunakan pengalamatan langsung (*direct*), maupun tidak langsung (*indirect*). Contohnya :
Direct_mov 30h,#120 ; Pindahkan data 120 ke RAM pada address 30h.
Indirect_mov R0,#30h ; isi register 0 dengan 30h.
Mov @R0,#120 ; Pindahkan data 120 ke RAM pada address sesuai isi R0.
2. Upper 128 byte yang menempati address 80 s/d FF. Address ini sama dengan address SFR meskipun secara fisik benar berbeda. RAM ini hanya dapat diakses dengan pengalamatan tidak langsung.

c. Mikrokontroler AT89C51

AT89C51 merupakan prosesor 8-bit dengan *low power supply* dan performa tinggi yang terdiri dari CMOS dengan Flash *Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM) sebesar 4 Kbyte di dalamnya. Alat ini dibuat menggunakan teknologi tinggi *non-volatile* berdensitas tinggi dari ATMEL yang kompatibel dengan keluarga MSC-51 buatan Intel yang merupakan standar industri. Dengan menggunakan Flash memori, program dapat diisi dan dihapus secara



elektrik, yaitu dengan memberikan kondisi-kondisi tertentu (*high / low*) pada pin-pinnya dengan konfigurasi untuk memberikan input program atau menghapus.

2.4. RFID (*Radio Frequency Identification*)

2.4.1. Definisi RFID

Definisi (menurut Maryono) Identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang [2][7].

Hal ini merupakan teknologi pengumpulan data otomatis yang tercepat dalam perkembangannya. Teknologi tersebut menciptakan cara otomatis untuk mengumpulkan informasi suatu produk, tempat, waktu, atau transaksi dengan cepat, mudah tanpa human error. RFID menyediakan hubungan ke data dengan jarak tertentu tanpa harus melihat secara langsung, dan tidak terpengaruh lingkungan yang berbahaya seperti halnya *barcode*. Identifikasi RFID bukan sekedar kode identifikasi, sebagai pembawa data, dapat di tulis dan diperbarui data di dalamnya dalam keadaan bergerak.

Terdapat beberapa pengertian RFID Menurut Maryono yaitu :

- RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau *transponder (tag)* untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.
- *Label* atau *transponder (tag)* adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio. *Label* RFID terdiri atas *mikrochip* silikon dan antena.

2.4.2. Sistem RFID

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment* dan tongkat *inventory tag*. Keamanan dapat dicapai dengan dua cara. Pintu *security*



dapat melakukan *query* untuk menentukan status keamanan atau RFID *tag*-nya berisi bit *security* yang bisa menjadi *on* atau *off* pada saat didekatkan ke *reader station*.

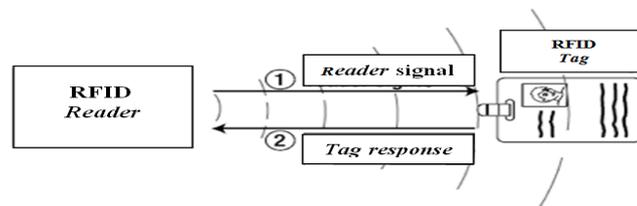
Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari piranti *portable*, yang dinamakan *tag*, dan kemudian dibaca oleh RFID *reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer yang membutuhkannya. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya seperti harga, warna, tanggal pembelian dan lain sebagainya. Penggunaan RFID untuk maksud *tracking* pertama kali digunakan sekitar tahun 1980 an. RFID dengan cepat mendapat perhatian karena kemampuannya dalam men-*tracking* atau melacak objek yang bergerak. Seiring dengan perkembangan teknologi, maka teknologi RFID sendiripun juga berkembang sehingga nantinya penggunaan RFID bisa digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Dalam suatu sistem RFID sederhana, suatu objek dilengkapi dengan tag yang kecil dan murah. *Tag* tersebut berisi *transponder* dengan suatu *chip* memori digital yang di dalamnya 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 pada 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 *recordnya* di ILS secara otomatis akan di-*update*. Pada beberapa solusi yang berbasis RFID maka slip pengembaliannya bisa di-*generate* secara otomatis pula. RFID juga mempermudah orang untuk menyortir barang.



2.4.3. Cara Kerja RFID

Cara kerja dapat diterangkan sebagai berikut: *Label tag* RFID yang tidak memiliki baterai antenalah yang berfungsi sebagai pencatu sumber daya dengan memanfaatkan medan magnet dari pembaca (*reader*) dan memodulasi medan magnet. Kemudian digunakan kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam tag *label* RFID. Data yang diterima *reader* diteruskan ke *database host computer*. *Reader* mengirim gelombang elektromagnet, yang kemudian diterima oleh antena pada *label* RFID. *Label* RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam *label*, dengan mengirim kembali gelombang radio ke *reader*. Informasi dikirim ke dan di baca dari *label* RFID oleh *reader* menggunakan gelombang radio. Dalam sistem yang paling umum yaitu sistem pasif, *reader* memancarkan energi gelombang radio yang membangkitkan *label* RFID dan menyediakan energi agar beroperasi. Sedangkan sistem aktif, baterai dalam *label* digunakan untuk memperoleh jangkauan operasi *label* RFID yang efektif, dan fitur tambahan penginderaan suhu. Data yang diperoleh / dikumpulkan dari *label* RFID kemudian dilewatkan / dikirim melalui jaringan komunikasi dengan kabel atau tanpa kabel ke sistem komputer. Pada gambar 2.1 dapat dilihat cara kerja RFID.



Gambar 2.2 Cara Kerja RFID

(Sumber : <https://egsean.com/>_. Diakses pada tanggal 12 februari 2020 pukul 15:21 WIB)

Antena akan mengirimkan melalui sinyal frekuensi radio dalam jarak yang *relative* dekat. Dalam proses transmisi tersebut terjadi 2 hal:

- Antena melakukan komunikasi dengan *transponder*, dan
- Antena memberikan energi kepada tag untuk berkomunikasi (untuk tag yang sifatnya pasif).



Ini adalah kunci kehebatan teknologi RFID. Sebuah *tag* yang dipasang tidak menggunakan sumber energi seperti baterai sehingga dapat digunakan dalam waktu yang sangat lama. Antena bisa dipasang secara permanen (walau saat ini tersedia juga yang *portable*) Bentuknya pun beragam sekarang sesuai dengan keinginan kita. Pada saat *tag* melewati wilayah sebaran antena, alat ini kemudian mendeteksi wilayah *scanning*. Selanjutnya setelah terdeteksi maka *chip* yang ada di *tag* akan ”terjaga” untuk mengirimkan informasi kepada antena.

Di pasaran saat ini ada 2 tipe *tag* RFID:

- a) *Tag* RFID aktif : *tag* ini memiliki sumber energi sendiri atau batere internal. Keuntungannya adalah alat pembaca (*reader*) mampu mengenali *tag* dalam jarak yang cukup jauh (mampu memancarkan sinyal lebih kuat). Memory pada *tag* ini cukup variatif bahkan ada yang sampai 1MB. *Tag* aktif bisa mengirim sejumlah instruksi ke mesin dan mesin menangkap informasi ini dalam bentuk *history tag*. Kendalanya adalah ukuran yang lebih besar, harga yang lebih mahal dan usia yang terbatas (bisa maksimal sampai 10 tahun tergantung temperatur dan tipe baterai).
- b) *Tag* RFID pasif: *tag* ini tidak memiliki sumber energi seperti baterai. Umumnya *tag* pasif ini berukuran lebih kecil dibandingkan dengan *tag* aktif dan berharga lebih murah dan usia pakai yang tidak terbatas. Keterbatasannya adalah jarak dalam membaca informasi ke *transceiver*. *Tag* pasif ini sudah diprogram sebelumnya dengan data-data yang unik (32 s.d 128 bit) dan tidak dapat dimodifikasi.

Keunggulan lainnya *tag* RFID bisa dibaca dalam segala kondisi dimana *barcode* atau alat semacamnya tidak mampu.

- *Tag* tidak harus ada di permukaan obyek
- Kecepatan pembacaan *tag* kurang dari 100 mili detik
- Mampu membaca sejumlah *tag* pada saat hampir bersamaan (tidak harus satu-satu).



2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*liquid crystal display*) bisa memunculkan gambar atau dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri.

Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD (*liquid crystal display*) adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetic yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.



Gambar 2.3 *Liquid Crystal Display 16x2*

(Sumber : <http://www.sainsmart.com/sainsmart-iic-i2c-twi-1602-serial-lcd-module-display>, 2015. Diakses pada tanggal 11 februari 2020 pukul 14.42 WIB)

Pada gambar 2.10 terlihat gambar tampilan bagian depan dari LCD 2X16, sedangkan pada gambar 2.19 adalah gambar tampilan bagian belakang pada LCD 2X16 yang dilengkapi dengan modul I²C.



Gambar 2.4 *Liquid Crystal Display 16x2 dengan modul I2C*

(Sumber : <http://www.sainsmart.com/sainsmart-iic-i2c-twi-1602-serial-lcd-module-display>, 2015. Diakses pada tanggal 11 februari 2020 pukul 14.46 WIB)

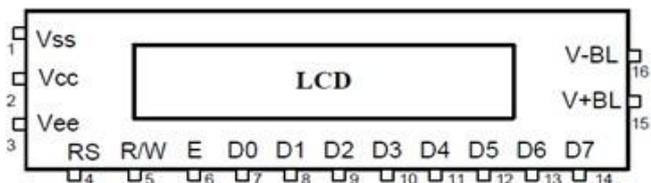


2.5.1 Fungsi dan Konfigurasi pin

Tabel 2.1 Fungsi pin LCD 16x2

No	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5 + 10% Volt
3	Vee	-	Penggerak LCD
4	RS	H/L	H = memasukan data L = memasukan Ins
5	R/W	H/L	H = baca L = tulis
6	E		Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL		Kecerahan LCD
16	V-BL		

Sedangkan untuk konfigurasi pin dari LCD dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut ini :



Gambar 2.5 Pin *Liquid Crystal Display* 16x2 dengan modul I2C

(Sumber : <http://www.sainsmart.com/sainsmart-iic-i2c-twi-1602-serial-lcd-module-display>. Diakses pada tanggal 11 februari 2020 pukul 14.46 WIB)



2.5.2 Karakteristik LCD

Modul LCD 16x2 memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
- Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor.
- Terdapat 192 macam karakter.
- Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
- Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
- Dibangun dengan osilator lokal.
- Satu sumber tegangan 5 volt.
- Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.

2.5.3 Spesifikasi LCD

Untuk LCD 16x2 yang di lengkapi dengan modul I²C/TWI yang di desain untuk meminimalkan penggunaan pin pada saat menggunakan display LCD 16x2. Normalnya sebuah LCD 16x2 akan membutuhkan sekurang-kurangnya 8 pin untuk dapat diaktifkan. Namun LCD 16x2 jenis ini hanya membutuhkan 2 pin saja. Adapun spesifikasinya sebagai berikut :

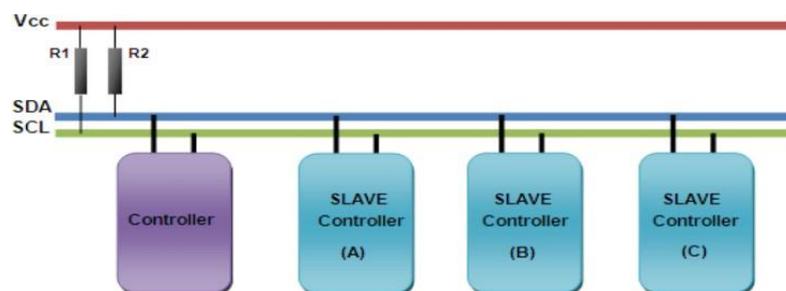
- I²C Address : 0x27
- Back lit (Blue with char color)
- Supply voltage : 5 V
- Dimensi : 82x35x18 mm
- Berat : 40 gram
- Interface : I²C

2.5.4 I²C/TWI Connector

I²C (Inter Integrated Circuit) adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I²C/TWI terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I²C dengan pengontrolnya serta pull up resistor yang digunakan untuk transfer data antar perangkat. I²C/TWI juga merupakan transmisi serial setengah duplex oleh karena itu aliran data dapat



diarahkan pada satu waktu. Tingkat transfer data mengacu pada sinyal clock pada SCL Bus 1/16th slave. informasi data antara I²C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I²C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I²C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master. Adapun konfigurasi fisik I²C/TWI dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.6 Konfigurasi fisik I2C/TWI

(Sumber : *My Dede* 2015. Diakses pada tanggal 11 februari 2020 pukul 15.13 WIB)

2.6 Database

Database atau basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer dan dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai obyek, orang dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai (angka, deretan, karakter atau simbol).

Database menjadi penting karena dapat digunakan untuk menghindari duplikasi data, hubungan antar data yang tidak jelas, organisasi data dan juga untuk memperbaharui yang kompleks. Sistem manajemen basis data diperlukan dalam proses mengimput atau memasukkan data dan mengambil data ke dan dari media *storage* data. Database merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi bagi para pemakai.

Database terdiri dari data yang akan digunakan atau diperuntukkan terhadap banyak user, dari masing-masing user akan menggunakan data tersebut sesuai dengan tugas dan fungsinya. Sebuah sistem yang berisi database disebut Sistem



Manajemen Database (DBMS) Selain itu hingga saat ini, database memiliki berbagai jenis yang berbeda, yang tentunya sesuai dengan fungsi dan kegunaan masing-masing. Untuk lebih jelasnya, di bawah ini akan dijelaskan berbagai jenis database tersebut.

Berikut beberapa manfaat database :

- Kecepatan Dan Kemudahan

Database memiliki kemampuan dalam menyeleksi data sehingga menjadi suatu kelompok yang terurut dengan cepat. Hal inilah yang akhirnya dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan secara cepat pula. Seberapa cepat pemrosesan data oleh database tergantung pula pada perancangan databasenya.

- Pemakaian Bersama-Sama

Suatu database bisa digunakan oleh siapa saja dalam suatu perusahaan. Sebagai contoh database mahasiswa dalam suatu perguruan tinggi dibutuhkan oleh beberapa bagian, seperti bagian admin, bagian keuangan, bagian akademik. Kesemua bidang tersebut membutuhkan database mahasiswa namun tidak perlu masing-masing bagian membuat databasenya sendiri, cukup database mahasiswa satu saja yang disimpan di server pusat. Nanti aplikasi dari masing-masing bagian bisa terhubung ke database mahasiswa tersebut.

- Kontrol Data Terpusat

Masih berkaitan dengan point ke dua, meskipun pada suatu perusahaan memiliki banyak bagian atau divisi tapi database yang diperlukan tetap satu saja. Hal ini mempermudah pengontrolan data seperti ketika ingin mengupdate data mahasiswa, maka kita perlu mengupdate semua data di masing-masing bagian atau divisi, tetapi cukup di satu database saja yang ada di server pusat.

- Menghemat Biaya Perangkat

Dengan memiliki database secara terpusat maka di masing-masing divisi tidak memerlukan perangkat untuk menyimpan database terhubung database yang dibutuhkan hanya satu yaitu yang disimpan di server pusat, ini tentunya memangkas biaya pembelian perangkat.

- Keamanan Data



Hampir semua Aplikasi manajemen database sekarang memiliki fasilitas manajemen pengguna. Manajemen pengguna ini mampu membuat hak akses yang berbeda-beda disesuaikan dengan kepentingan maupun posisi pengguna. Selain itu data yang tersimpan di database diperlukan password untuk mengaksesnya.

- Memudahkan Dalam Pembuatan Aplikasi Baru

Dalam poin ini database yang dirancang dengan sangat baik, sehingga si perusahaan memerlukan aplikasi baru tidak perlu membuat database yang baru juga, atau tidak perlu mengubah kembali struktur database yang sudah ada. Sehingga Si pembuat aplikasi atau *programmer* hanya cukup membuat atau pengatur antarmuka aplikasinya saja.

Dengan segudang manfaat dan kegunaan yang dimiliki oleh database maka sudah seharusnya semua perusahaan baik itu perusahaan skala kecil apalagi perusahaan besar memiliki database yang dibangun dengan rancangan yang baik. Ditambah dengan pemanfaatan teknologi jaringan komputer maka manfaat database ini akan semakin besar.

2.7 Aplikasi Berbasis WEB

Aplikasi berbasis web merupakan sebuah aplikasi yang menggunakan teknologi *browser* untuk menjalankan aplikasi dan diakses melalui jaringan komputer (Remick, 2011). Sedangkan menurut (Rouse, 2011) aplikasi web adalah sebuah program yang disimpan di *Server* dan dikirim melalui *internet* dan diakses melalui antarmuka *browser*. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan aplikasi web merupakan aplikasi yang diakses menggunakan web *browser* melalui jaringan internet atau intranet. Aplikasi web juga merupakan suatu perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa pemrograman yang mendukung perangkat lunak berbasis web seperti HTML, *JavaScript*, CSS, *Ruby*, *Python*, *Php*, *Java* dan bahasa pemrograman lainnya.



Aplikasi Web Memiliki Keunggulan yaitu Sebagai Berikut :

- Kita tidak perlu repot-repot menjalankan aplikasi berbasis web dimanapun kapanpun karena aplikasi berbasis web tidak perlu harus melakukan penginstalan.
- Dapat dijalankan di sistem operasi manapun. Tidak peduli apakah kita menggunakan *linux*, *windows*, aplikasi berbasis web dapat dijalankan asalkan kita memiliki *browser* dan akses internet.
- Dapat diakses lewat banyak media seperti: *computer*, *handheld* dan *handphone* yang sudah sesuai dengan *standard* WAP.
- Tidak perlu spesifikasi komputer yang tinggi untuk menggunakan aplikasi berbasis web ini, sebab di beberapa kasus, sebagian besar proses dilakukan di *web server* penyedia aplikasi berbasis web ini.

2.8 Server

Server merupakan sebuah tempat yang dipenuhi dengan berbagai macam informasi, dimana server memiliki tugas utama untuk memberikan sebuah *service* atau layanan bagi para *klien* yang terhubung dengannya. Terdapat berbagai macam jenis server yang ada dengan fungsi yang berbeda-beda, misalnya saja web server yang digunakan untuk menyimpan data dalam sebuah web, FTP yang menangani perpindahan file (*transfer file*), mail server yang melayani urusan para *klien*, database server untuk menyimpan berbagai macam data atau file dan lain sebagainya.

Sebuah komputer dapat memiliki peran sebagai *server*, *klien*, atau bahkan keduanya. Misalnya saja, Anda memakai sebuah komputer A untuk mengakses *website* milik pengguna B, maka kini Anda berperan sebagai *klien*. Sebaliknya, jika pengguna B menggunakan komputernya untuk mengakses *website* Anda, maka Anda kini berperan sebagai *server*.