

BAB 2

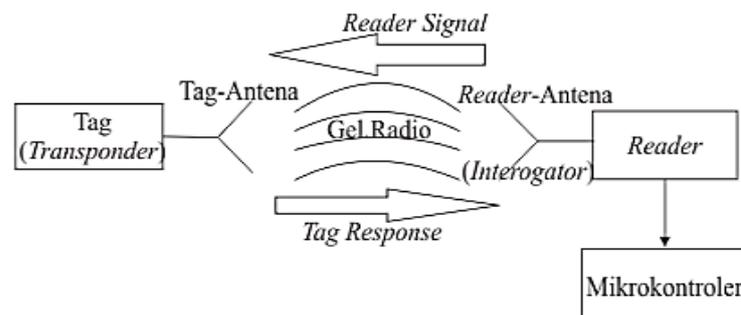
DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1. *Radio Frequency Identification (RFID)*

Sensor *Radio Frequency Identification (RFID)* adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio. Sistem RFID terdiri dari 4 komponen diantaranya:

- RFID tag (*transponder*) memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomer ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFID reader melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader.
- Antena terdapat pada RFID tag (*tag-antena*) dan RFID reader (*reader antenna*) atau (*interrogator*) yang berfungsi mentransmisikan data dari *chip* RFID tag ke RFID reader melalui gelombang radio.
- RFID reader adalah perangkat yang kompatibel dengan RFID tag. RFID reader akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag, kemudian RFID tag akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian RFID tag melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader.
- *Interface software* berfungsi untuk membaca data ID dari RFID reader dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.



Gambar 2.1. Cara Kerja RFID [8]

Cara kerja dari RFID ditunjukkan pada Gambar 2.1.. Komponen utama RFID tag adalah *chip* yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID unik, *chip* ini terhubung dengan *tag-antena*. Informasi atau data yang tersimpan dalam *chip* akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah *tag-antena* menerima pancaran gelombang radio dari *reader-antena* kemudian *reader* akan meneruskan data ke mikrokontroler [8].

Salah satu jenis RFID adalah MF-RC522. RFID ini murah, dapat membaca dan menulis *tag* Mifare. MF-RC522 kompatibel dengan Arduino. Mikrokontroler dan *reader* berkomunikasi dengan menggunakan SPI. *Reader* dan *tag* berkomunikasi menggunakan medan elektromagnetik 13,56 MHz [2]. Bentuk *reader* RFID RC522 dapat dilihat pada Gambar 2.2. dan bentuk *tag* RFID dapat dilihat pada Gambar 2.3..



Gambar 2.2. *Reader* RFID RC522



Gambar 2.3. *Tag* RFID

Berikut deskripsi pin dari modul RFID MFRC522:

- Pin 1 adalah pin UART Rx (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) /I2C (*Inter Integrated Circuit*) SDA (*Serial Data*)/SPI (*Serial Peripheral Interface*) SS(*Select Slave*)
- Pin 2 adalah pin SCK (*Serial Clock*)
- Pin 3 adalah pin MOSI (*Master Output Slave Input*)
- Pin 4 adalah pin UART Tx/SCL/MISO (*Master Input Slave Output*)

- Pin 5 adalah pin *interrupt* IRQ (*Interrupt Requests*)
- Pin 6 adalah pin GND (*Ground*)
- Pin 7 adalah pin RST (*Reset*)
- Pin 8 adalah pin *input* power VCC (*Voltage Collector Collector*) 3,3V [11]

2.2. Arduino

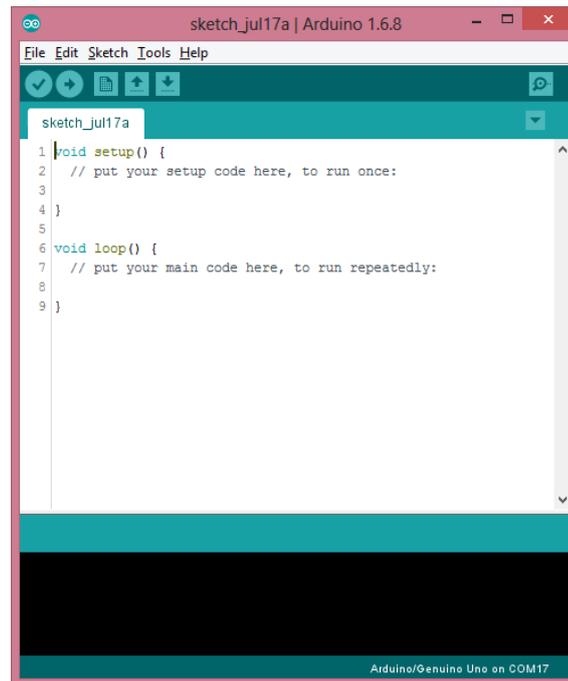
Arduino adalah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Hal ini memungkinkan setiap orang dapat mengembangkan Arduino. Bahkan, kemudahan pada Arduino dapat memicu kreativitas dalam membuat proyek yang mudah dan menarik [11].

Berbagai jenis Arduino yang tersedia, salah satu diantaranya adalah Arduino Uno. *Board* Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328. Secara umum posisi/letak pin-pin terminal I/O pada berbagai *Board* Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari Arduino Uno yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat di set sebagai *Input/Output*, 6 pin Input Analog [1]. Bentuk Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.4..



Gambar 2.4. Arduino Uno

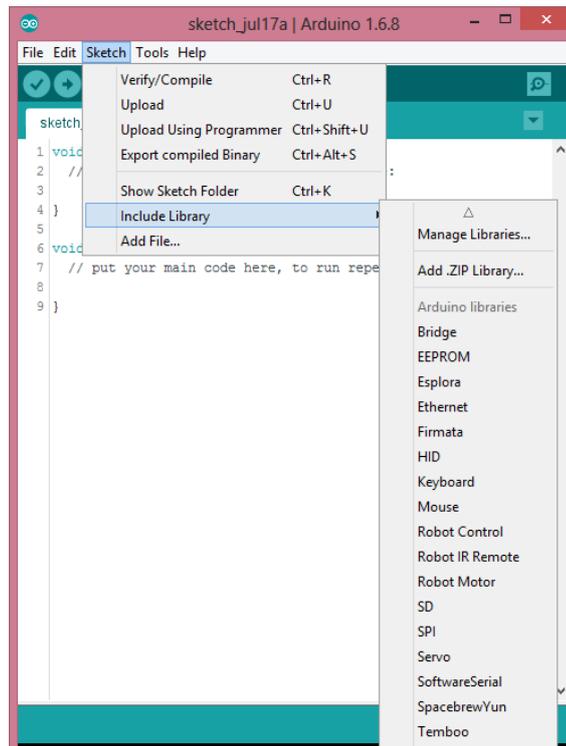
Arduino menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Aplikasi yang digunakan untuk membuat program Arduino dinamakan *Arduino Integrated Development Environment* (Arduino IDE) yang dapat diunduh pada situs www.arduino.cc. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.5..



Gambar 2.5. Arduino IDE

2.3. *Library* Arduino

Library/pustaka Arduino adalah kumpulan kode yang memudahkan untuk terhubung ke sensor, layar, modul [4]. Ada dua jenis pustaka pada Arduino, yaitu pustaka bawaan dan beberapa pustaka tambahan. Misal, pustaka bawaan LiquidCrystal mempermudah komunikasi dengan tampilan LCD karakter. Ada ratusan pustaka tambahan yang tersedia di internet untuk diunduh misal MRC522 yang memudahkan komunikasi dengan RFID jenis Mifare RC522. Untuk dapat menggunakan pustaka tambahan, maka perlu diinstal terlebih dahulu. *Library* dapat dilihat pada Arduino IDE di menu Sketch, kemudian ditekan Include Library seperti Gambar 2.6..



Gambar 2.6. *Library* Arduino

2.4. *Ethernet Shield*

Arduino *Ethernet Shield* adalah modul untuk menghubungkan Arduino ke internet. *Ethernet Shield* menggunakan *Ethernet Chip* Wiznet W5100. Wiznet W5100 menyediakan jaringan (IP) baik untuk TCP maupun UDP. Untuk pembuatan *sketch* dapat digunakan *library ethernet* yang telah disediakan pada Arduino IDE [1]. Bentuk *Ethernet Shield* dapat dilihat pada Gambar 2.7..



Gambar 2.7. *Ethernet Shield*

Ethernet Shield memiliki koneksi standar RJ45 dan *slot* kartu *micro* SD yang terintegrasi yang dapat digunakan untuk menyimpan file. *Ethernet Shield* ini kompatibel dengan semua *board* Arduino/Genuino. Pada *shield* ini juga terdapat *reset controller*, untuk memastikan bahwa modul W5100 *ethernet* benar dijalankan pada saat *power-up* [1].

2.5. Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 I2C

LCD 16x2 adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot* matriks. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter [1].

Pada LCD 16x2, untuk terhubung dengan Arduino maka diperlukan 16 pin. Untuk mengatasi hal tersebut, telah disediakan teknologi *Inter-Integrated Circuit*(I2C). Hal ini memungkinkan LCD 16x2 hanya memerlukan dua pin untuk mengirimkan data dan dua pin untuk pemasok tegangan. Sehingga hanya memerlukan empat pin yang perlu dihubungkan ke Arduino:

- GND : terhubung ke *ground*
- VCC : terhubung dengan 5v
- SDA : sebagai I2C data dan terhubung ke pin A4
- SCL : sebagai I2C *clock* dan terhubung ke pin A5

Untuk mempermudah dalam menggunakan LCD I2C, maka perlu menginstal *library* LiquidCrystalDisplay_I2C. Bentuk LCD 16x2 I2C tampak depan dan belakang dapat dilihat pada Gambar 2.8. dan Gambar 2.9..



Gambar 2.8. LCD 16x2 I2C Tampak Depan



Gambar 2.9. LCD 16x2 I2C Tampak Belakang

2.6. Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*. Ditinjau dari segi sintak bahasanya, PHP mirip dengan C. Secara keseluruhan, PHP lebih sederhana dibandingkan dengan C dan kemudahannya untuk berinteraksi dengan *database*. Untuk menghubungkan PHP dengan *database* hanya perlu mengetahui nama *database* dan lokasinya, serta *username* dan *password* untuk menuju *database* tersebut.

PHP merupakan jenis bahasa *scripting* yang lazim digunakan di halaman web. Artinya, kode ini langsung dimasukkan ke dalam kode HTML. Digunakan *tag* HTML untuk membungkus bahasa PHP yang ada di *file* HTML.

Cara mengedit kode PHP sama seperti mengedit kode HTML yaitu dengan menggunakan *software* editor teks seperti Notepad atau Notepad++. Ketika *software* PHP *parser* sudah ada di *server* dan meminta *file* PHP tersebut, *server* akan melihat apakah ada kode di dalam kode HTML yang telah dibuat. Jika ada, maka kode-kode yang dikirimkan ke *browser* tidak akan kode mentahan, namun kode-kode PHP di dalamnya akan diproses dahulu kemudian hasil pemrosesannya ditampilkan kepada *user*.

Data PHP *parser* bisa terhubung ke berbagai *resource* lain seperti *database*, *file system*, atau *mail server* sebelum kemudian mengembalikan respon ke *client*. Jadi yang dikirim ke *user* adalah kode HTML biasa. Bahasa pemrograman PHP yang sudah dituliskan tidak dimasukkan ke dalam *output* yang dikirim ke *user*. Inilah yang membuat kode PHP aman, karena kode tersebut tidak bisa dilihat oleh *user* dan bisa dilihat oleh *programmer* di *server* saja [10].

2.7. MYSQL

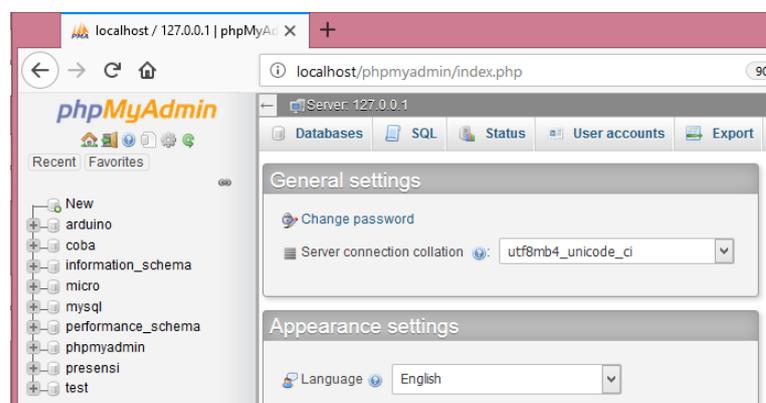
MySQL adalah salah satu *software database* relasional yang didesain untuk menangani pengolahan *database* dilingkungan web. PHP mempunyai fungsi untuk mengakses *database* MySQL antara lain:

- mysql, contohnya : `mysql_connect`, `mysql_query`, `mysql_fetch_array`.
- mysqli (mysql improved, contohnya : `mysqli_connect` dan `mysqli_query`)
- PDO (PHP Data Object)

Fungsi mysql paling populer dikalangan *programmer* PHP, namun sejak PHP 5.5. dianjurkan untuk menggunakan fungsi mysqli atau PDO dikarenakan masalah keamanan *database* dan performa kinerja *database* dan fungsi mysql tidak menyediakan antarmuka berorientasi objek dan tidak mendukung fitur terbaru dari MYSQL.

Perintah SQL terbagi ke dalam dua bagian, yaitu perintah *Data Definiton Language* (DDL) dan *Data Manipulation Language* (DML). DDL digunakan untuk pembuatan *database* dan tabel, hingga penghapusan *database* maupun tabel. Contoh perintah DDL yaitu CREATE DATABASE, DROP TABLE, ALTER TABLE. Perintah DML digunakan untuk memanipulasi data. Contoh perintah DML yaitu SELECT, DELETE, INSERT, UPDATE.

Terdapat dua cara membuat *database* ataupun tabel, yaitu dengan cara menuliskan dalam bentuk perintah pada *command prompt* atau dengan *Graphical User Interface* (GUI) yang disediakan pada phpMyAdmin [11]. Gambar 2.10. menunjukkan tampilan pada phpMyAdmin.



Gambar 2.10. phpMyAdmin

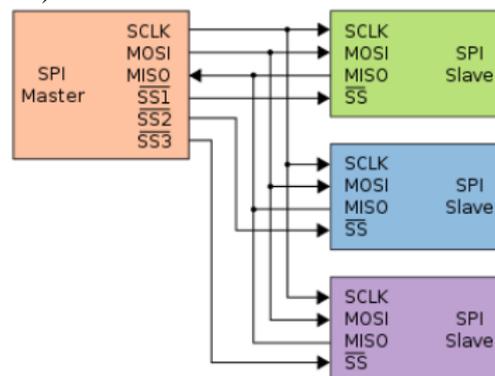
2.8. Komunikasi *Serial Peripheral Interface* (SPI)

SPI (*Serial Peripheral Interface*) merupakan salah satu metode pengiriman data dari suatu *device* ke *device* lainnya. Metode ini merupakan metode yang bekerja pada metode *full duplex* dan merupakan standar sinkronasi *serial data link* yang dikembangkan oleh Motorola. Pada SPI, *device* dibagi menjadi dua bagian yaitu *master* dan *slave* dengan *master* sebagai *device* yang menginisiasi pengiriman data. Dalam aplikasinya, sebuah *master* dapat digunakan untuk mengatur pengiriman data dari atau ke beberapa *slave* (*multipoint*).

Pin–pin penghubung pada SPI komunikasi *serial data* antara *master* dan *slave* pada SPI diatur melalui 4 buah pin yang terdiri dari SCLK, MOSI, MISO, dan SS.

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai ke-4 pin tersebut:

- SCLK (*Serial Clock*) merupakan data biner yang keluar dari *master* ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock* dengan frekuensi tertentu. *Clock* merupakan salah satu komponen prosedur komunikasi data SPI.
- MOSI (*Master Out Slave Input*) merupakan pin yang berfungsi sebagai jalur data pada saat data keluar dari *master* dan masuk ke dalam *slave*.
- MISO (*Master Input Slave Output*) merupakan pin yang berfungsi sebagai jalur data yang keluar dari *slave* dan masuk ke dalam *master*.
- SS (*Slave Select*) merupakan pin yang berfungsi untuk mengaktifkan *slave* sehingga pengiriman data hanya dapat dilakukan jika *slave* dalam keadaan aktif (*active low*).



Gambar 2.11. Bus SPI [9]

Bus SPI ditunjukkan pada Gambar 2.11.. Komunikasi data SPI dimulai pada saat *master* mengirimkan *clock* melalui SCK dengan frekuensi lebih kecil atau sama dengan frekuensi maksimum pada *slave*. Kemudian, *master* memberi logika nol pada SS untuk mengaktifkan *slave* sehingga pengiriman data (berupa siklus *clock*) siap untuk dilakukan [9].

2.9. Komunikasi *Inter-Integrated Circuit* (I2C)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi *serial* dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. I2C merupakan bus standar yang didesain oleh Philips pada awal tahun 1980-an untuk memudahkan komunikasi antar komponen pada suatu rangkaian.

Kesederhanaan dan fleksibilitas merupakan ciri utama dari I2C, kedua hal tersebut membuat bus ini mampu menarik penggunaannya dalam berbagai aplikasi. Fitur-fitur signifikan dari bus ini adalah:

- Hanya 2 jalur/kabel yang dibutuhkan.
- Tidak ada aturan *baud rate* yang ketat seperti pada RS232, di bus ini IC yang berperan sebagai *master* akan mengeluarkan bus *clock*.
- Hubungan *master/slave* berlaku antara komponen satu dengan yang lain, setiap perangkat yang terhubung dengan bus mempunyai alamat unik yang diset melalui *software*.
- IC yang berperan sebagai *master* mengontrol seluruh jalur komunikasi dengan mengatur *clock* dan menentukan siapa yang menggunakan jalur komunikasi. Jadi IC yang berperan sebagai *slave* tidak akan mengirim data kalau tidak diperintah oleh *master*.
- I2C merupakan bus yang mendukung *multi-master* yang mempunyai kemampuan arbitrase dan pendeteksi tabrakan data [3].

Beberapa penelitian yang dijadikan referensi untuk pembuatan Proyek Akhir ini antara lain penelitian Awang Hendrianto Pratomo dan Dessyanto Boedi Prasetyo dengan judul Presensi Perkuliahan Prodi Teknik Informatika UPN “Veteran” Yogyakarta Berbasis Kartu Pintar RFID yang mengembangkan sebuah perangkat lunak untuk memenuhi kebutuhan sistem presensi perkuliahan berbasis kartu pintar RFID. Penelitian yang kedua Iswanjono dan Nana Natalianto dengan judul Sistem Presensi Perkuliahan Berbasis Radio Frequency Identification yang membahas sistem presensi perkuliahan menggunakan RFID yang dilengkapi dengan pengenalan biometri sebagai peserta yang hadir dalam perkuliahan.