

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka dilakukan dengan cara melakukan kajian penelitian terdahulu. Data diambil dari beberapa referensi yaitu jurnal, tugas akhir, skripsi maupun hasil penelitian lainnya. Data tersebut digunakan sebagai acuan dalam perancangan penelitian tugas akhir ini. Berikut merupakan penelitian yang telah dilakukan terdahulu.

- a. Penelitian yang berjudul *Implementasi RFID dan NodeMCU untuk data kunjungan perpustakaan berbasis IoT*, yang pernah dikaji sebelumnya bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada di perpustakaan. Perancangan ini menggunakan metode penelitian kerangka penelitian, desain *server* dan *web*. Hasil dari perancangan alat yang telah dibuat yaitu, alat dapat melakukan deteksi *tag* RFID kemudian menampilkan pada aplikasi dan melakukan komunikasi dengan *database*^[22].
- b. Perancangan sistem peminjaman selanjutnya dengan judul *Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)*, bertujuan untuk mempermudah admin dalam pengelolaan data-data perpustakaan dan memudahkan dalam melakukan peminjaman. Perancangan sistem ini menggunakan metode penelitian studi literatur, observasi, dan wawancara, serta tahapan penelitian dari proses awal sampai proses akhir. Hasil dari perancangan sistem ini secara keseluruhan memiliki hasil 100% valid menggunakan pengujian *black box* dengan 19 kebutuhan fungsional^[23].
- c. Pada jurnal yang berjudul *Implementasi Sistem Peminjaman Buku Self Loan dengan RFID pada Open Library Universitas TELKOM*, bertujuan untuk merancang suatu layanan peminjaman buku mandiri pada *open library* TELKOM *University*. Perancangan sistem ini menggunakan metode penelitian Studi Literatur, Identifikasi Masalah Penelitian, Perancangan, Pengujian Sistem dan Analisis. Hasil dari perancangan sistem ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan^[24].

- d. Studi literatur selanjutnya dengan judul *Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Pada SMP Negeri 1 Buer*, bertujuan untuk mempermudah pihak sekolah dalam proses inventaris barang. Perancangan sistem ini menggunakan metode penelitian pengumpulan data, metode pengembangan perangkat lunak, Perancangan Sistem. Hasil dari perancangan sistem ini berjalan dengan baik, sistem dibangun menggunakan *sublime text*, bahasa pemrograman PHP serta perancangan sistem menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*)^[25].
- e. Penelitian terkait yang telah dilakukan selanjutnya yaitu dengan judul *Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Barang Pada Sekolah*, bertujuan untuk membantu dalam keamanan stok barang dan aplikasi ini bisa mencegah dari kehilangannya barang dan mendeteksi barang yang rusak. Perancangan sistem ini menggunakan metode model *waterfall* dicetuskan pada tahun 1970 sebagai contoh metodologi pengembangan perangkat lunak yang tidak bekerja secara baik. Hasil dari perancangan sistem ini berjalan dengan baik, dengan beberapa fitur yang dapat membantu proses peminjaman dan pengembalian barang lebih efektif dijalankan di sekolah^[26].
- f. Tugas Akhir dengan judul *Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Alat Praktek Mahasiswa Menggunakan Fingerprint & Barcode Scanner dengan Tampilan Visual Basic*, bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan mempermudah bagi *toolman* dalam merekap data mahasiswa yang meminjam alat. Perancangan sistem ini menggunakan metode penelitian studi literatur, metode observasi, perancangan sistem, pengujian alat, perbaikan alat, dan penyusunan laporan. Hasil dari perancangan sistem ini, rekap data peminjaman dan pengembalian alat dapat diatur berdasarkan tanggal awal sampai tanggal akhir dengan format *Microsoft Excel*^[27].

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

Nama/ Lembaga/ Tahun/ Judul	Kelebihan/ Kekurangan	Tujuan	Metode Penelitian
Amri, Ucuk, Winarsih/ Universitas Nasional/ 2020/ Implementasi RFID dan NodeMCU Untuk Data Kunjungan Perpustakaan Berkas IoT	Memanfaatkan tag RFID sebagai penyimpan informasi yang lebih banyak dan tag RFID lebih efektif / Komunikasi dalam mengirim data ataupun menerima data tergantung dari kecepatan internet	Menyelesaikan masalah yang ada di perpustakaan, yang sebelumnya anggota menuliskan data kunjungan untuk masuk	Metode penelitian yang dilakukan yaitu terdapat kerangka penelitian, desain <i>server</i> , dan <i>web</i>
Nur, Satrio, Issa/ Universitas Brawijaya/ 2019/ Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berkas Web Menggunakan Metode <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	Sistem yang dibuat telah sesuai memenuhi kebutuhan pengguna dalam peminjaman buku/ Sistem harus ditambahkan fitur-fitur yang lebih kompleks dan tampilan <i>interface</i> menjadi lebih menarik	Memudahkan admin dalam pengelolaan data-data perpustakaan setiap waktu dan memudahkan pengguna dalam melakukan peminjaman buku diperpustakaan	Metode mengumpulkan data-data yang meliputi studi literatur, observasi, dan wawancara, serta tahapan penelitian dari proses awal sampai proses akhir

Nama/ Lembaga/ Tahun/ Judul	Kelebihan/ Kekurangan	Tujuan	Metode Penelitian
Donny, Nyoman, Rika/ Universitas TELKOM/ 2019/ Implementasi Sistem Peminjaman Buku <i>Self Loan</i> dengan RFID pada <i>Open Library</i> Universitas TELKOM	<i>Prototype</i> yang dibuat berjalan dengan baik/ RFID <i>reader</i> yang digunakan hanya dapat membaca 8 bit sebaiknya menggunakan yang 8 bit dan 14 bit, hanya terkoneksi <i>localhost</i> sebaiknya menggunakan koneksi internet	Merancang suatu Layanan Peminjaman buku mandiri Pada <i>Open Library TELKOM University</i>	Studi Literatur, Identifikasi Masalah Penelitian, Perancangan, Pengujian Sistem dan Analisis
Novi, I Made, Nurlaily/ Universitas Teknologi Sumbawa/ 2019/ Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Pada SMP Negeri 1 Buer	Sistem yang dibuat berhasil dengan baik/ Harus dilakukan pengembangan yaitu pada proses peminjaman barang karena pada sistem ini hanya memuat sistem informasi inventaris	Merancang dan membangun Sistem Informasi Inventaris Barang di SMP Negeri 1 Buer, yang mempermudah pihak sekolah dalam proses inventaris barang	Metode pengumpulan data, Metode pengembangan perangkat lunak, Perancangan Sistem

Nama/ Lembaga/ Tahun/ Judul	Kelebihan/ Kekurangan	Tujuan	Metode Penelitian
Jafar/ Universitas Bina Insani/ 2020/ Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Barang Pada Sekolah	Sistem yang dibuat telah kompleks dimana terdapat <i>login</i> , pendataan barang, masuk barang, peminjaman, pengembalian, peringatan, pelaporan serta <i>backup</i> data secara berkala/ Mengembangkan desain <i>interface</i> agar lebih menarik	Membantu dalam keamanan stok barang dan aplikasi ini bisa mencegah dari kehilangannya barang dan mendeteksi barang yang rusak	Model <i>waterfall</i> dicetuskan pada tahun 1970 sebagai contoh metodologi pengembangan perangkat lunak yang tidak bekerja secara baik
Ismy/ Politeknik Negeri Cilacap/ 2019/ Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Alat Praktek Mahasiswa Menggunakan <i>Fingerprint & Barcode Scanner</i> dengan Tampilan <i>Visual Basic</i>	Sistem yang telah dibuat dapat merekap data peminjaman dan pengembalian dalam format <i>Microsoft Excel</i> yang dapat diatur berdasarkan tanggal awal sampai tanggal akhir/ Sistem belum terintegrasi melalui <i>website</i>	Meningkatkan keamanan dan mempermudah bagi <i>toolman</i> dalam merekap data mahasiswa yang meminjam alat	Studi literatur, metode observasi, perancangan sistem, pengujian alat, perbaikan alat, dan penyusunan laporan

Dari hasil *review* penelitian terdahulu pada Tabel 2.1, pada perancangan sistem tugas akhir ini memiliki tema seperti penelitian terdahulu, namun memiliki perbedaan yaitu terdapat komponen pembeda seperti menggunakan *nextion display* dengan tujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam proses peminjaman peralatan praktikum, hanya dengan memilih pilihan pada *nextion display* mahasiswa sudah dapat meminjam alat. Pengoptimalan sistem dengan RFID *reader* sebagai pemindai identitas pada KTM, sehingga menambah nilai fungsi dari KTM. *Barcode scanner* sebagai pemindai *barcode* identitas alat yang akan dipinjam.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan elektronik dengan mikrokontroler ATmega328 (*chip* yang bekerja secara fungsional seperti komputer). Arduino Uno menggunakan mikroprosesor (dalam bentuk Atmel AVR) dan dilengkapi dengan osilator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu yang benar) dan regulator 5VDC (generator tegangan). Ada beberapa pin di papan sirkuit. Pin 0-13 hanya digunakan untuk sinyal digital yang memiliki nilai 0 atau 1^[10]. Gambar Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno^[10]

Pin A0-A5 adalah sinyal analog. Arduino Uno memiliki 2 KB *Static Random Access Memory* (SRAM) untuk penyimpanan data, 32 KB *memory flash*, dan *Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) untuk penyimpanan program^[10]. Untuk lebih jelasnya, lihat spesifikasi Arduino Uno pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno^[10]

Mikrokontroler	ATMega328P
Tegangan Operasi	5VDC
Input tegangan (rekomendasi)	7-12VDC
Input tegangan (maksimal)	20VDC

Pin digital I/O	14 (6 pin PWM)
Pin digital PWM I/O	6
Pin <i>input</i> Analog	6
DC <i>current</i> per I/O Pin	20 mA
Pin DC <i>Current</i> 3.3V	50 mA
Memori <i>flash</i>	32 KB , 0.5 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
<i>Clock speed</i>	16 Hz

2.2.2 RFID Reader

RFID *Reader* (*Radio Frequency Identification*) adalah teknik identifikasi objek yang menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari *tag* atau pemancar. *Tag* RFID terdeteksi ketika mendeteksi sinyal dari perangkat yang kompatibel, yaitu RFID *reader*. Teknologi RFID terdiri dari dua komponen utama: RFID *reader* dan *tag* RFID^[11]. RFID *reader* yang digunakan yaitu tipe RFID-RC522, dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 RFID Reader^[28]

Cara kerja RFID *reader* secara umum, *tag* RFID ditempelkan ke RFID *reader*. Ketika *tag* ini melewati medan yang dihasilkan oleh RFID *reader* yang kompatibel, *tag* akan mengirimkan informasi yang terkandung didalamnya ke RFID *reader*, kemudian RFID *reader* memproses dengan mengirimkan informasi ke mikrokontroler^[11]. Untuk lebih jelasnya, lihat spesifikasi RFID pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Spesifikasi RFID Reader^[28]

Tegangan Operasi	3.3VDC
Arus	<i>Idle</i> : 10-13 mA <i>Sleep</i> : <80 uA <i>Peak</i> : <30 mA

Ukuran <i>Board</i>	40 mm x 60 mm
Frekuensi	13.56 MHz
Kartu Pendukung	- <i>Mifare 1 S50 (1K)</i> - <i>Mifare 1 S70 (4K)</i> - <i>Mifare UltraLight</i> - <i>Mifare Pro</i> - <i>Mifare Desfire</i>

Proses komunikasi pada RFID tidak semata-mata ketika menempel langsung terjadi komunikasi. Proses komunikasi ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:

1. **Memilih sektor/blok yang ingin dibaca**

Pilihan sektor/blok untuk menulis atau proses membaca data dimaksudkan agar lebih spesifik dan menghemat waktu. Membaca data pada satu blok tentu lebih efisien daripada membaca data dari semua blok pada kartu RFID^[28].

2. **Autentikasi**

Proses autentikasi adalah proses membandingkan kunci di *trailer* blok (blok untuk menyimpan kunci pada proses enkripsi atau dekripsi) dengan kunci yang dimuat pada RC522. Pemberian kunci pada kartu RFID bertujuan agar tidak mudah dibaca dengan RW RFID lainnya, karena jika kunci pada kartu tidak sama dengan yang ada pada RC522, maka kartu tersebut tidak dapat diidentifikasi^[28].

3. **Membaca data pada sektor/blok yang dipilih**

Proses membaca kartu RFID dilakukan terhadap blok tertentu. Namun, jika tahap autentikasi (tahap 2) gagal, proses membaca atau menulis ke kartu RFID juga akan gagal^[28].

2.2.3 Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)

Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) merupakan kartu tanda pengenal mahasiswa yang dibuat oleh perguruan tinggi. KTM berisikan biodata seperti nama mahasiswa, nama perguruan tinggi, nomor induk mahasiswa^[29]. KTM yang digunakan pada penelitian ini sudah terdapat teknologi E-KTM yaitu sudah terhubung dengan kartu ATM bank dan dapat terbaca oleh RFID *reader*. Gambar KTM dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)

2.2.4 *Barcode Scanner*

Barcode Scanner merupakan pemindai *barcode* untuk mengetahui spesifikasi barang, seperti nama barang, harga barang, dan spesifikasi lainnya^[12]. Memiliki pemindaian *barcode* berkecepatan tinggi dan pemindai QR Code. Dilengkapi dengan *buzzer* yang menandakan berhasil atau tidaknya *scanner*. Indikator LED *buzzer* berwarna merah untuk daya dan biru untuk indikator berhasil^[20]. *Barcode Scanner* yang digunakan yaitu GM67 *Barcode Scanner* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Barcode Scanner*^[20]

Cara kerja secara umum *barcode scanner* cukup sederhana, yaitu membaca deretan garis dari kiri ke kanan, kemudian garis hitam dan area putih tersebut diterjemahkan menjadi kode biner (0 atau 1). Garis berwarna hitam tidak akan memantulkan cahaya sebanyak area berwarna putih, perbedaan tersebut dideteksi oleh sensor cahaya. Kode ditentukan oleh ketebalan garis hitam dan area berwarna putih. *Barcode scanner* terdiri dari empat komponen yaitu:

1. **Sumber Cahaya**
Membantu agar bisa membaca kode dengan lebih jelas dan akurat.
2. **Lensa**
Bagian yang bertugas untuk *scan* garis berwarna hitam dan area berwarna putih.

3. **Photoconductor**

Sensor cahaya yang mengubah sinyal optik menjadi sinyal elektrik.

4. **Decoder**

Bagian yang bertugas untuk menganalisis data pada kode dan mengirimkannya ke mikrokontroler.

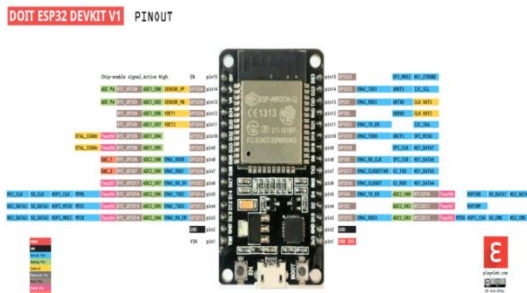
Barcode scanner berukuran panjang 62,5 mm, lebar 42,5 mm dan tinggi 24,5 mm, dapat membaca barcode tipe 1D dan 2D pada label kertas dengan sudut 0-360 derajat, jarak baca dari 25 mm hingga 250 mm^[20]. Untuk lebih jelasnya, lihat spesifikasinya pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tabel Spesifikasi *Barcode Scanner*^[30]

Mode Pemindai	640*480 CMOS
<i>Operating Voltage</i>	5VDC
<i>Operating Current</i>	180 mA
<i>Standby Current</i>	USB: 25 mA; TTL: 10 mA
Suhu Operasi	-20°C sampai 50°C

2.2.5 ESP32

ESP32 adalah modul *WiFi* yang dapat diprogram untuk membangun mikrokontroler yang diluncurkan oleh *Espressif System*, penerus dari mikrokontroler ESP8266. *Chip* ESP32 memiliki modul *WiFi*, sehingga mendukung pembuatan sistem aplikasi *Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan untuk membuat *server web*^[13]. Gambar ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 ESP32^[19]

Server web adalah tempat dimana halaman *web* disimpan, diproses, dan dikirimkan ke klien *web*. Klien *web* yaitu *browser web* di laptop dan *smartphone*. Komunikasi antara klien dan *server* berlangsung menggunakan protokol khusus yang disebut *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). Berikut merupakan spesifikasi ESP32 pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Spesifikasi ESP32^[31]

Tegangan Kerja	3,3VDC
Prosesor	Tensilica L108 32 bit
Kecepatan proses	Dual 160 MHz
RAM	520 K

2.2.6 Nextion Display

Nextion Display adalah solusi *Human Machine Interface (HMI)* yang menyediakan antarmuka kontrol dan visualisasi antara proses manusia dan mesin, aplikasi, atau peralatan tampilan pengguna yang berfungsi sebagai petunjuk atau layar. *Nextion display* berlaku untuk bidang IoT. *Nextion display* memiliki 4 pin masing-masing VCC, GND, RX dan TX, memiliki input tegangan maksimum 5VDC dengan arus maksimum 500 mA^[32]. Gambar *Nextion Display* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Nextion Display^[33]

Nextion display diterapkan pada bidang IoT yang merupakan solusi terbaik untuk mengganti LCD tradisional karena sudah berteknologi modern dengan LCD layar sentuh. *Nextion display* ini dilengkapi dengan program *Nextion Editor* berbasis GUI WYSIWYG (*What You See What You Get*) dengan *platform Microsoft Windows*, yang dapat diunduh secara gratis ke situs *web* resmi pabrikan (ITEAD)^[32]. Berikut merupakan spesifikasi *Nextion Display* pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Spesifikasi Nextion Display^[33]

Tegangan Operasi	Minimal 4.75VDC, Normal 5VDC, Maksimal 7VDC
Arus Operasi	65 mA
Rekomendasi Adaptor	5VDC, 500 mA
<i>Serial Port Baud Rate</i>	Minimal 2400 bps, Normal 9600 bps, Maksimal 115200 bps
<i>Serial Port Mode</i>	TTL

2.2.7 Adaptor Power Supply

Adaptor *Power Supply* merupakan perangkat dalam bentuk rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik AC yang tinggi menjadi tegangan listrik DC yang lebih rendah, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor *Power Supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik karena sebuah peralatan elektronik memerlukan tegangan masukan agar dapat mengaktifkan setiap komponen elektronika didalamnya^[10]. Gambar Adaptor *Power Supply* dapat dilihat pada Gambar 2.7.

**Gambar 2.7 Adaptor Power Supply^[10]**

Adaptor *Power Supply* digunakan untuk menurunkan tegangan 220VAC menjadi kecil antara 3-12VDC sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik. Untuk lebih jelasnya, lihat spesifikasinya pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Spesifikasi Adaptor Power Supply ^[34]

<i>Input AC</i>	100-240VAC
<i>Output DC</i>	3-12VDC 2A
Frekuensi	50-60 Hz

2.2.8 Step Down Voltage

Step Down Voltage adalah konverter penurun tegangan yang mengubah *input* VDC menjadi tegangan *output* VDC. Kisaran tegangan *input* adalah 4-40VDC dan *output* 1,23-35VDC. Batas arus maksimum hingga 2A dengan perlindungan batas arus hubung singkat^[35]. Gambar *Step Down Voltage* dapat dilihat pada Gambar 2.8.

**Gambar 2.8 Step Down Voltage** ^[35]

2.2.9 Saklar

Saklar merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk memutuskan jalur dan menghubungkan jalur listrik pada suatu rangkaian elektronika. Di dalam saklar terdapat gerakan, ketika tidak diberikan aktuasi maka saklar dalam satu kondisi, dan ketika diberikan aktuasi akan berpindah pada satu kondisi lainnya^[36]. Gambar Saklar dapat dilihat pada Gambar 2.9.

**Gambar 2.9 Saklar** ^[36]

2.2.10 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak untuk membuat program sketsa khusus pada papan Arduino menggunakan bahasa C/C++. Perangkat lunak ini cocok sebagai editor teks untuk membuat, mengedit, dan memvalidasi kode program. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut Arduino “*Sketch*” dengan ekstensi file “*ino*”. Arduino IDE juga dapat digunakan untuk memprogram ESP32, tetapi harus menginstal *library* ESP32 terlebih dahulu^[15].

2.2.11 Autodesk EAGLE

Autodesk EAGLE (*Easy Applicable Graphical Layout Editor*) merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu dalam pembuatan skema rangkaian elektronika dan rangkaian dalam PCB (*Printed Circuit Board*) yang mudah diterapkan. Autodesk EAGLE terdapat penggunaan *autorouter* untuk memudahkan dalam pembuatan tata letak PCB. File skema rangkaian elektronika *autodesk* EAGLE dengan ekstensi .SCH, dan menyimpan tata letak PCB dengan ekstensi .BRD. Perangkat lunak ini umumnya digunakan oleh desainer PCB dalam proses pengembangan produk elektronik, seperti *Gerber files* untuk pembuatan cetakan dan BOM (*Bill Of Materials*) untuk pemesanan komponen.

2.2.12 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah editor teks untuk mendesain situs web yang dikembangkan oleh *Microsoft*. Ini termasuk dukungan *debugging*, penyuntingan sintaks, kontrol *Git* tertanam, penyelesaian kode cerdas, *refactoring code* dan cuplikan^[15]. Perangkat lunak ini bersifat *open source* yaitu kode sumbernya dapat diakses oleh siapa saja untuk melihat, berkontribusi, dan memodifikasi. Dukungan bahasa pemrograman yang dapat diakses pada *Visual Studio Code* diantaranya *JavaScript*, *Python*, *Java*, *C++*, *C#*, *Ruby*, *PHP*, dan banyak lagi.

2.2.13 Website

Website merupakan sistem informasi yang disajikan dalam bentuk tulisan, gambar, suara, dan lain-lain, yang disimpan di *internet* atau di *server web* lokal dan disajikan dalam bentuk tulisan yang menautkan ke informasi lain. Sebuah *website* terdiri dari beberapa halaman *web* yang dikelompokkan dalam sebuah *domain* atau

subdomain dalam WWW (*World Wide Web*) dalam *internet* dengan kombinasi desain, konten, interaksi, teknologi, dan *website* menjadi sarana penting dalam berbagai aspek kehidupan modern^[15].

2.2.14 Database

Database atau basis data adalah sekelompok data yang terhubung dan ditata sedemikian rupa. *Database* memiliki prinsip sebagai organisasi data. Tujuan dari *database* adalah untuk memfasilitasi dan mempercepat pengambilan data. Penggunaan *database* dilakukan untuk memenuhi tujuan kecepatan dan kemudahan pengambilan data, efisiensi penyimpanan, akurasi, ketersediaan, kelengkapan, dan keamanan^[33]. Berikut merupakan komponen-komponen yang terdapat dalam *database*:

1. **Tabel** yaitu kumpulan suatu *field* dan *record*. Dalam hal ini biasanya *field* ditunjukkan dalam bentuk kolom dan *record* dalam bentuk baris^[33].
2. **Field** yaitu sebutan untuk mewakili suatu *record*. Misalnya, seorang mahasiswa dapat dilihat datanya melalui *field* yang diberikan padanya seperti nama, NIM, nomor hp, dan lain-lain^[33].
3. **Record** yaitu kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan dalam mengkonfirmasi suatu data secara lengkap. Satu *record* mewakili satu data informasi tentang seseorang seperti nama mahasiswa, NIM, tanggal masuk dan waktu^[33].
4. **Primary Key** yaitu suatu kolom (*field*) yang menjadi titik acuan pada sebuah Tabel, bersifat unik dalam artian tidak ada satu nilai pun yang sama atau kembar dalam Tabel tersebut, dan dalam Tabel hanya boleh ada satu *primary key*^[33].
5. **Foreign Key** yaitu kunci relasi yang suatu kolom dalam Tabel digunakan sebagai “kaitan” untuk melengkapi satu hubungan yang didapati dari Tabel induk, dan biasanya hubungan yang terjalin antar Tabel adalah satu ke banyak (*one to many*)^[33].

2.2.15 Bootstrap

Bootstrap merupakan sebuah template yang biasa digunakan untuk pembuatan *website* dan mengutamakan tampilan untuk *multi device* dan juga mempermudah bagi pengembangan *website*. *Bootstrap* menyediakan CSS, HTML, dan *JavaScript* yang sudah siap pakai. Kelebihan menggunakan *bootstrap* yaitu desainnya yang responsif yang

artinya *website* yang dibuat tampilannya akan menyesuaikan ukuran layar pada *browser* baik *desktop* ataupun *mobile device*^[15].

2.2.16 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan sebuah bahasa *scripting* dari sisi *server-side* yang bersifat *open source* dan cocok untuk pengembangan *website*. Pada dasarnya pemrosesan datanya dilakukan pada sisi *server*, dan *server* yang akan menterjemahkan skrip program dan kemudian hasilnya akan dikirim menuju *client*^[15]. Secara luas PHP bisa digunakan bersamaan dengan HTML untuk memprogram situs *website* dinamis.

2.2.17 HTML

HTML (*Hyper Text Markup Language*) merupakan sebuah skrip berupa tag-tag yang berfungsi sebagai pembuat dan pengatur halaman/media *website*, dan selanjutnya dapat diakses untuk menampilkan berbagai informasi didalam *browser*. HTML bukan bahasa pemrograman namun bahasa komputer. Fungsi dari HTML terdiri dari: Membuat teks dasar, seperti mengatur paragraph, membuat list, menentukan *layout website*, membuat Tabel, membuat *link* antar file dalam situs atau dalam komputer dengan menggunakan *localhost*, atau *link* yang menghubungkan antar situs di internet^[15].

2.2.18 CSS

CSS (*Cascading Style Sheets*) merupakan suatu skrip yang digunakan untuk mengatur desain *website*. Meskipun HTML bisa untuk mengatur tampilan *website*, akan tetapi kemampuannya terbatas. CSS akan memberikan pilihan lebih lengkap seperti menentukan letak *font*, warna, paragraf dan lain-lain sehingga struktur *website* lebih terlihat menarik. CSS tidak hanya untuk membuat menarik sebuah halaman HTML saja, tapi bisa digunakan untuk XHTML, dokumen XML, XUL, SVG dan bahkan *ANDROID*^[15].

2.2.19 XAMPP

XAMPP merupakan singkatan dari X (*Cross platform*) yaitu A (*Apache*), M (*MySQL*), P (*PHP*), dan P (*Perl*). Program ini di bawah GNU (*General Public License*) dan *free*. XAMPP adalah *web server* (Penghubung antara *database* dengan *website*) yang *user friendly* dan mudah untuk digunakan karena bersifat *opensource* (bebas). XAMPP

berfungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri dikomputer atau bisa juga disebut (*localhost*) yang terdiri dari program *APACHE* untuk *HTTP Server*, *MySQL* untuk *database*, dan penerjemah bahasa dan ditulis dengan pemrograman *PHP* dan *Perl*^[15].

2.2.20 PHPMyAdmin

PHPMyAdmin merupakan salah satu fitur untuk menghubungkan antara *PHP* dengan *MySQL*. *MySQL* (*Structured Query Language*) adalah bahasa terstruktur dan difungsikan sebagai pengelola *database* baik itu membangun dan mengelola *database* seperti mengedit, menghapus, dan menambahkan data dalam *database*. *MySQL* adalah salah satu jenis *DBMS* (*Database Management System*) yang menggunakan bahasa *SQL* untuk mengelola sistem basis data secara terstruktur. *Localhost* PHPMyAdmin merupakan alamat situs yang dapat mengakses aplikasi PHPMyAdmin di *browser internet*^[33].

~ Halaman ini sengaja dikosongkan ~