

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Tinjauan pustaka pada tugas akhir ini membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan metode yang ingin dirancang dalam tugas akhir yang akan dibuat.

Penelitian tentang rancang bangun sistem informasi perpustakaan dengan website terintegrasi RFID sebelumnya pernah dilakukan tentang Digitalisasi Sistem Administrasi Perpustakaan Studi Kasus SMK Negeri 1 Sambi Boyolali. Tujuan pada penelitian ini karena sistem peminjaman buku di SMK masih menggunakan manual untuk meningkatkan efektivitas dalam pengolahan informasi perpustakaan sekolah. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu wawancara, studi literatur, analisis, perancangan, program, uji coba. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dihasilkan sesuai yang diharapkan, pengujian sistem informasi berjalan maksimal, dan pengujian sensor RFID sekitar 90%. Adapun untuk kelebihan dalam penelitian ini yaitu peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan menjadi lebih baik, sementara kekurangan pada sistem ini tidak ada informasi pengembalian buku<sup>[5]</sup>.

Penelitian selanjutnya pernah dilaksanakan tentang Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website. Tujuan pada penelitian ini karena permasalahan yang muncul adalah calon anggota perpustakaan harus mengunjungi perpustakaan secara langsung untuk melakukan proses pendaftaran, terlebih jika petugas harus melayani lebih dari satu pengunjung dengan jenis transaksi yang berbeda, seperti pendaftaran anggota perpustakaan, pengembalian atau peminjaman buku, dan menanggapi atau menerima kotak pesan atau kritik dan saran dari anggota perpustakaan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode waterfall. Dalam penelitian ini dihasilkan sesuai yang diharapkan, pengujian sistem informasi berjalan maksimal, dan pengujian sensitivitas sensor RFID sekitar 80%. Adapun untuk kelebihan dalam penelitian ini yaitu mengurangi keterlambatan karena terintegrasi website, kekurangan dari penelitian ini yaitu jumlah RFID tag terbatas sehingga proses sirkulasi perpustakaan belum sepenuhnya menggunakan RFID<sup>[1]</sup>.

Pada tinjauan pustaka metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya. Penelitian terkait dengan rancang bangun sistem informasi perpustakaan dengan website terintegrasi RFID

sebelumnya telah dilakukan tentang Sistem Peminjaman Buku Di Perpustakaan Teknik Elektro Berbasis Arduino Uno Terintegrasi Ke Database. Tujuan pada penelitian ini karena sistem peminjaman buku di smk masih menggunakan manual untuk meningkatkan efektivitas dalam pengolahan informasi perpustakaan sekolah. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu wawancara, studi literatur, analisis, perancangan, program, uji coba. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dihasilkan sesuai yang diharapkan, pengujian sistem informasi berjalan maksimal, dan pengujian sensor rfid sekitar 90%. Adapun untuk kelebihan dalam penelitian ini yaitu peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan menjadi lebih baik, sementara kekurangan pada sistem ini perlu ditambahkan mode perekaman data pengunjung<sup>[7]</sup>.

**Tabel 2. 1** Tinjauan Pustaka

| Judul   | Tujuan  | Sistem   |
|---|---|--|
| Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Perangkat RFID Berbasis NodeMCU. | Sirkulasi buku seringkali tidak berjalan baik, susunan buku pada rak tidak berdasarkan klasifikasi, dan terjadi antrean saat proses peminjaman. | Sistem pada penelitian ini yaitu peminjaman menggunakan RFID sebagai metode peminjaman dan pengembalian buku yang dimiliki oleh masing-masing peminjam tanpa harus menaruh kartu sebagai jaminan dalam peminjaman buku di perpustakaan. Admin perpustakaan terbantu dengan adanya sistem pada penelitian ini. Sementara itu kekurangan pada sistem ini yaitu tidak adanya informasi keterlambatan, denda, dan maksimal peminjaman buku. Oleh |

| Judul  | Tujuan   | Sistem  |
|--|--|---|
|  |  | karena itu perlu adanya penambahan sistem pada penelitian selanjutnya.  |
| Sistem Informasi Peminjaman Dan Pengembalian Buku Pada Perpustakaan Nagari Saning Bakar Berbasis Web <sup>[17]</sup> . | karena perpustakaan nagari saning masih menggunakan metode lama. memudahkan staff dalam meminjam dan mengembalikan buku                | Pada penelitian ini, sistem informasi peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan untuk memudahkan staff dalam meminjam dan mengembalikan buku di sekolah nagari saning. Untuk penelitian ini yang berubah yaitu tidak menggunakan RFID, hanya website. Jadi, staff masih perlu untuk mencari kode buku untuk meminjam dan login website tersebut. Website tersebut tidak terdapat informasi berapa lama peminjaman. Jadi perlu diseempurnakan lagi pada penelitian selanjutnya. |
| Digitalisasi Sistem Administrasi Perpustakaan Studi kasus SMK Negeri 1 Sambi Boyolali <sup>[5]</sup> .                 | Sistem peminjaman buku di smk masih menggunakan manual untuk meningkatkan efektivitas dalam pengolahan informasi perpustakaan sekolah. | Penelitian kali ini menggunakan RFID untuk peminjaman dan pengembalian buku perpustakaan dan ESP8266 untuk interface pada website. Namun pada penelitian ini ada kekurangannya yaitu tidak ada  |

| Judul  | Tujuan  | Sistem  |
|--|---|---|
|  |   | informasi pengembalian buku pada website nya, serta tidak ada Batasan peminjaman buku.  |
| Sistem Peminjaman Buku Di Perpustakaan Teknik Elektro Berbasis Arduino Uno Terintegrasi Ke Database <sup>[7]</sup> . | sering terlambat pengemalihan buku. data peminjam rusak atau hilang.  | Penelitian ini, menggunakan RFID yang ditempelkan pada buku untuk proses peminjaman dan ESP8266 untuk interface pada website. Namun pada penelitian ada kekurangannya yaitu data informasi pada lcd nextion kurang lengkap, serta perlu login manual ke website.  |
| Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website <sup>[1]</sup> .                                       | karena permasalahan yang muncul adalah calon anggota perpustakaan harus mengunjungi perpustakaan secara langsung untuk melakukan proses pendaftaran, terlebih jika petugas harus melayani lebih dari satu | Penelitian yang dilakukan oleh [1] ini yaitu sistem informasi menggunakan RFID dan ESP8266 sebagai interface pada website. Dengan mentap rfid pada buku yang akan dipinjam, kita dapat mengetahui deskripsi buku tersebut. Namun kekurangan pada penelitian ini yaitu kekurangan rfid reader, sementara tidak sebanding dengan buku yang tersedia. Jadi perlu ada penambahan sistem barcode untuk |

| Judul | Tujuan | Sistem                                  |
|-------|--------|---|
|       |        | pendeteksi buku sebagai pengganti rfid. |

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini yang berjudul “Penerapan RFID dan *Barcode* Pada Sistem Peminjaman Buku Di Perpustakaan Berbasis *Website*” bertujuan mengintegrasikan RFID dan barcode untuk sistem peminjaman buku yang terkoneksi langsung dengan database. Di dalam *box* terdiri dari modul RFID RC522, *barcode scanner*, TFT LCD *Nextion*, Arduino Mega dan NodeMCU ESP32. Prinsip kerja alat ini adalah modul RFID RC522 digunakan untuk mengidentifikasi kartu mahasiswa yang dimanfaatkan sebagai kartu anggota. *Barcode scanner* digunakan untuk mengidentifikasi buku yang akan dipinjam dan dikembalikan. TFT LCD *Nextion* sebagai *interface* untuk dilihat mahasiswa yang menampilkan hasil identifikasi kartu anggota dan buku. Arduino mega sebagai *mikrokontroler* untuk pemroses data hasil *scanning* dan ESP32 sebagai modul WiFi untuk memvalidasi dan mengirimkan data hasil proses Arduino ke *database*.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID atau *Radio Frequency Identification* adalah suatu metode yang bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data dari jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag atau transponder. Suatu RFID *tag* adalah suatu benda kecil, misalnya berupa stiker adesif, dan dapat ditempelkan pada suatu barang atau produk. RFID *tag* berisi antena yang memungkinkan mereka menerima dan merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID *transceiver*[13]-[16].

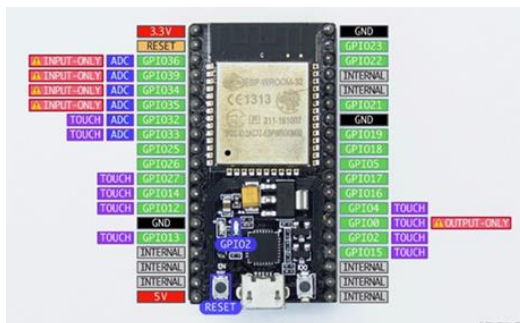
Teknologi RFID menjadi jawaban atas berbagai kelemahan yang dimiliki teknologi *barcode* yaitu selain karena hanya bisa diidentifikasi dengan cara mendekatkan *barcode* dengan tersebut ke sebuah *reader*, juga karena mempunyai kapasitas penyimpanan data yang sangat terbatas dan tidak bisa diprogram ulang sehingga menyulitkan untuk menyimpan dan memperbaharui data dalam jumlah besar untuk sebuah item. Salah satu solusi menarik yang kemudian muncul adalah menyimpan data tersebut pada suatu *silicon chip*, teknologi inilah yang dikenal dengan RFID<sup>[18]</sup>.



Gambar 2. 1 RFID<sup>[18]</sup>

### 2.2.2 Node MCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sistem berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan WiFi dan kemampuan Bluetooth dua mode. ESP32 menggunakan mikroprosesor tensilica Xtensa LX6 *dual-core* atau *single-core* dengan *clock rate* hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan *built-in antenna switches*, RF balun, *power amplifier*, *low-noise receive*, *amplifier*, *filters*, dan *power management modules*. ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang cukup populer untuk aplikasi IoT. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta WiFi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak dan mendukung Bluetooth *Low Energy*<sup>[19]</sup>.



Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32<sup>[20]</sup>.

Terlihat pada gambar 2.2 merupakan pin out dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan *input* atau *output* untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. Pada pin out tersebut terdiri dari :

- A. 18 ADC (*Analog Digital Converter*), berfungsi untuk merubah sinyal analog ke digital.
- B. 2 DAC (*Digital Analog Converter*), kebalikan dari ADC.
- C. 16 PWM (*Pulse With Modulation*).
- D. 10 Sensor sentuh.
- E. 2 Jalur antarmuka UART.
- F. Pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI.

Meskipun tidak semua pin dengan fitur tertentu pada ESP32 cocok digunakan untuk semua keperluan di dalam *project*. Tabel berikut menunjukkan pin-pin yang paling baik digunakan sebagai input, output, dan beberapa catatan yang perlu diperhatikan saat menentukan pin mana yang digunakan.

Pin yang diberi *highlight* hijau, bisa digunakan dalam *project*. Sedangkan pin dengan *highlight* kuning bisa digunakan namun dengan catatan perlu diperhatikan, karena terdapat perilaku yang tidak terduga terutama saat proses boot. Pin dengan *highlight* merah tidak direkomendasikan sebagai *input* atau *output*<sup>[19]</sup>.

**Tabel 2. 2** Pin *Input & Output* ESP32<sup>[20]</sup>.

| <b>GPIO</b> | <b>Input</b> | <b>Output</b> | <b>Catatan</b>                                 |
|-------------|--------------|---------------|--|
| 0           | Pulled up    | OK            | <i>Output</i> sinyal PWM saat <i>boot</i>      |
| 1           | TX pin       | OK            | <i>Output</i> debug saat <i>boot</i>           |
| 2           | OK           | OK            | Terhubung ke LED <i>on board</i>               |
| 3           | OK           | TX pin        | <i>HIGH</i> saat <i>boot</i>                   |
| 4           | OK           | OK            |  |
| 5           | OK           | OK            | <i>Output</i> sinyal PWM saat <i>boot</i>      |
| 6           | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 7           | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 8           | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 9           | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 10          | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 11          | X            | X             | Terhubung dengan SPI <i>Flash</i> terintegrasi |
| 12          | OK           | OK            | Boot gagal Ketika mendapat <i>input high</i>   |
| 13          | OK           | OK            | <i>Output</i> sinyal PWM saat <i>boot</i>      |
| 14          | OK           | OK            | <i>Output</i> sinyal PWM saat <i>boot</i>      |
| 15          | OK           | OK            | <i>Output</i> sinyal PWM saat <i>boot</i>      |
| 16          | OK           | OK            |  |
| 17          | OK           | OK            |  |
| 18          | OK           | OK            |  |
| 19          | OK           | OK            |  |
| 20          | OK           | OK            |  |



**Tabel 2. 3** Spesifikasi ESP32<sup>[20]</sup>.

| Varians                | ESP32   |
|------------------------|---|
| MCU                    | Xtensa <i>Dual Core</i> 32bit LX6 with 600 DMIPS  |
| WiFi                   | 802.11 b/g/n/e/I (802.11n @ 2.4 GHz up to 150 Mbit/s)   |
| <i>Clock Frequency</i> | 240 MHz   |
| Bluetooth              | Tipe 4.2 dan Bluetooth <i>low energy</i> (BLE)  |
| SRAM                   | 530 KiB   |
| ROM                    | 448 KiB   |
| RTC <i>fast</i> SRAM   | 8 KiB   |
| RTC <i>slow</i> SRAM   | 8 KiB   |
| Total GPIO             | 36  |
| Total SPI-UART-12C-12S | 4-2-2-2   |
| Resolusi ADC           | 12 bit  |
| Suhu operasional kerja | ~40°C to 125°C  |
| <i>Security</i>        | IEEE 802.11 <i>standard security features all supported, including WFA, WPA/WPA2 and WAPI</i> |

### 2.2.3 TFT *Nextion Display*

*TFT Nextion Display* merupakan sebuah komponen yang berbentuk layer monitor dengan teknologi layar sentuh. Tentunya dapat dioperasikan layaknya ponsel layer sentuh. LCD ini berfungsi sebagai penampil hasil dari gambar, teks, dan grafik dari proyek Arduino yang dibuat. LCD ini juga dapat berfungsi sebagai interface dari proyek yang dibuat Arduino. Selain sebagai *display* dan *interface*, modul ini terdapat 20 slot memori yang juga dapat digunakan sebagai penyimpanan gambar yang dapat ditampilkan sebagai background LCD tersebut dalam format bmp<sup>[21]</sup>.



**Gambar 2. 3** TFT Nextion Display<sup>[21]</sup>.

Spesifikasi:

**Tabel 2. 4** TFT Nextion Display<sup>[21]</sup>.

| Deskripsi              | Keterangan                            |
|------------------------|---------------------------------------|
| Jenis                  | TFT Nextion Display                   |
| Display Size           | 5.0 inch" Diagonal                    |
| Color                  | Yes, 65K RGB Color                    |
| IC Driver              | SPFD5408                              |
| Power                  | 3.3V (Built-in 3.3 Regulator)         |
| Data Interface         | 8080 8 data bit with 4 Controller Bit |
| Touchscreen            | 5.0 inch Resistive Touchscreen        |
| Reset Buttom Available |                                       |
| Touch Stylus Optimal   |                                       |

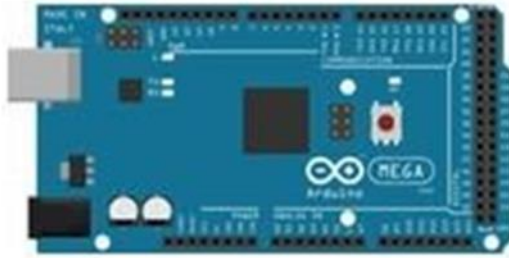
#### 2.2.4 Arduino Mega 2560

Arduino Mega merupakan *board* yang berbasis mikroprosesor ATmega2560. Arduino Mega2560 memiliki 54 pin input/output digital, 15 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 16 input analog dan 4 konektor UART (*serial port hardware*), sebuah osilator kristal 16MHz, sebuah konektor USB, *Jack Power*, konektor ICSP dan sebuah tombol reset. Itu saja yang Anda butuhkan untuk memfasilitasi pengoperasian mikrokontroler Anda. Cukup sambungkan ke komputer atau konverter AC-DC atau baterai melalui USB untuk memulai aktivasi Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar perisai yang dibuat untuk papan Duemilanove atau Diecimila. Arduino Mega 2560

merupakan versi terbaru setelah Arduino Mega. Faktor bentuk Arduino Mega 2560<sup>[21]</sup>:

**Tabel 2. 5** Spesifikasi Arduino Mega

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Mikrokontroler                 | ATmega 2560        |
| Catu Daya                      | 5V                 |
| Tegangan <i>Input</i>          | 7-12V              |
| Tegangan Batasan               | 6-20V              |
| Pin I/O Digital                | 54 (14 Output PWM) |
| Pin Input Analog               | 16                 |
| Arus DC per Pin I/O            | 40mA               |
| Arus DC per Pin I/O untuk 3.3V | 50mA               |
| <i>Flash Memory</i>            | 256 KB             |
| SRAM                           | 8 KB               |
| EEPROM                         | 4 KB               |
| <i>Clock Speed</i>             | 16MHz              |



**Gambar 2.4** Arduino Mega 2560

### 2.2.5 Website

*Website* merupakan salah satu media penyampaian informasi dan publikasi yang mudah di akses dari mana saja, kapan saja tanpa terbatas oleh wilayah geografis yang dapat dimanfaatkan oleh siapapun. Adapun menurut dalam jurnalnya. Web adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) di dalamnya yang menggunakan protocol HTTP (*hypertext* transfer protokol) dan untuk mengakses menggunakan perangkat lunak yang disebut browser. Fungsi website diantaranya<sup>[22]</sup>:

- A. Media promosi.
- B. Media informasi.
- C. Media pemasaran.
- D. Media komunikasi

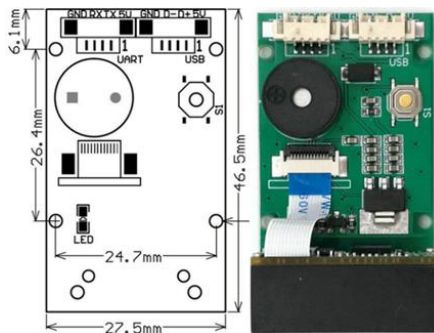
MySQL adalah sistem manajemen *database* relasional (RDBMS) open-source berbasis SQL yang bekerja dengan model client-server. Adapun MySQL memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* dan *Shareware* atau perangkat lunak bermilik yang penggunaannya terbatas. Jadi, MySQL adalah database server gratis dengan lisensi GNU *General Public License* (GPL) yang bisa dipakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada<sup>[23]</sup>.

### 2.2.6 Barcode Scanner GM65

*Barcode scanner* GM65 adalah sensor pendeteksi untuk mengetahui spesifikasi barang, seperti nama barang, harga barang dan spesifikasi lainnya. Jika digunakan pada troli atau keranjang belanja. Spesifikasi dari *Barcode Scanner* GM65 adalah memiliki resolusi 0.10mm dengan jarak pembacaan 25-250mm, dapat dihubungkan dengan USB, indicator LED yang dipakai adalah buzzer dan lampu dua warna *red power*, *blue-decoding* berhasil. Tegangan *barcode scanner* GM65 adalah 5V dan operasi saat ini adalah 120mA<sup>[12]</sup>.



**Gambar 2.5** *Barcode Scanner*<sup>[24]</sup>



**Gambar 2.6** *Circuit Board*<sup>[24]</sup>

*~Halaman sengaja dikosongkan~*