

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan beberapa landasan teori yang digunakan untuk menganalisis rumusan masalah dalam penelitian, sebagai dasar dan prinsip pemikiran untuk membahas dan menganalisa permasalahan yang ada.

2.1. Trainer atau Alat Peraga

Alat peraga memiliki beberapa definisi atau arti sebagai berikut:

1. Alat peraga adalah alat untuk memberikan pelajaran atau yang dapat diamati melalui panca indera. Alat peraga merupakan salah satu dari media pendidikan adalah alat untuk membantu proses belajar mengajar agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif [5].
2. Alat Peraga Pendidikan adalah media pendidikan berperan sebagai perangsang belajar dan dapat menumbuhkan motivasi belajar sehingga siswa tidak menjadi bosan dalam meraih tujuan-tujuan belajar [5].

2.2. Mikrokontroler

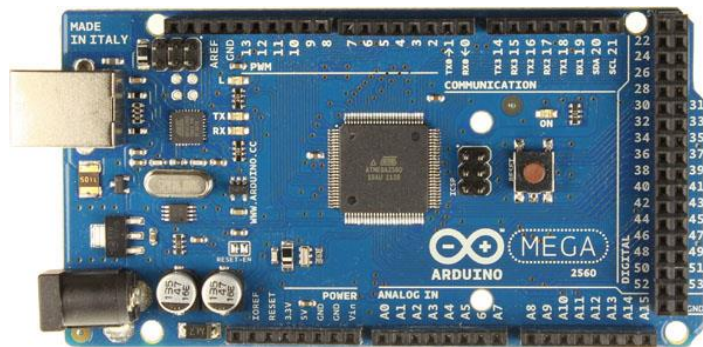
Mikrokontroler (bahasa Inggris: *microcontroller*) merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang tertanam di dalam sebuah *chip*. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja [5].

2.3. Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* komputasi fisik *open source* berbasis Rangkain *input / output* sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *Processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP) [5]

2.4. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 (ATMEGA 2560) adalah suatu mikrokontroler pada ATMEGA 2560 yang mempunyai 54 *input/output digital* yang mana 16 pin digunakan sebagai PWM keluaran, 16 masukan analog, dan di dalamnya terdapat 16 MHz osilator kristal, USB koneksi, *power*, ICSP, dan tombol reset. Kinerja arduino ini memerlukan dukungan mikrokontroler dengan menghubungkannya pada suatu computer dengan USB kabel untuk menghidupkannya menggunakan arus AC atau DC dan bisa juga dengan menggunakan baterai [6]. Gambar arduino mega 2560 dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

A. Spesifikasi Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 memiliki beberapa spesifikasi yang unggul di banding arduino lainnya [7]. Spesifikasi lengkap dari Arduino Mega 2560 ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Spesifikasi	Keterangan
Chip mikrokontroller	ATmega2560
Tegangan operasi	5 Volt
Tegangan <i>input</i> (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan <i>input</i> (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output

Analog <i>Input</i> pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 Gram

B. Power Supply

Board Arduino Mega 2560 dapat ditenagai dengan *power* atau masukkan yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via *power supply eksternal*. *External power supply* dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di *board* [8]. *Board* dapat beroperasi dengan *power* dari *external power supply* yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20Volt. Dengan tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V [9].

C. Memori

Chip ATmega2560 pada Arduino Mega 2560 yang digunakan memiliki memori 256 KB, dengan 8 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk *bootloader*. Jumlah SRAM 8 KB, dan EEPROM 4 KB, yang dapat di baca-tulis dengan menggunakan EEPROM *library* saat melakukan pemrograman [10].

D. Input dan Ouput (I/O)

Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua Arduino yang ada. Arduino Mega 2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digital(Read)`. Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat

menyediakan atau menerima arus sebesar 20mA, dan memiliki tahanan *pull-up* sekitar 20-50k ohm (secara *default* dalam posisi *disconnect*). Nilai maximum adalah 40mA [11].

2.5. LED Strip WS2812B

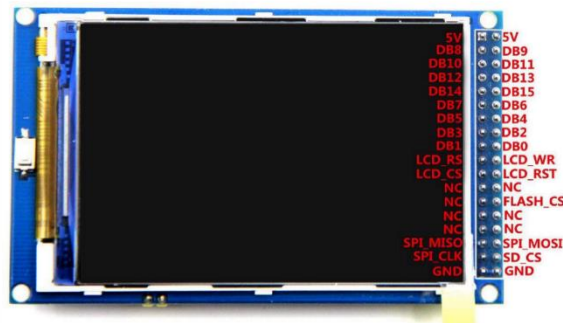
RGB LED adalah lampu LED yang bisa memancarkan 3 warna cahaya dalam satu unit LED secara bergantian, dinamakan RGB adalah karena singkatan dari 3 warna dalam bahasa Inggris yaitu R = *Red*, G = *Green* dan B = *Blue*. Cahaya yang dipancarkan oleh RGB LED dapat memancarkan beberapa warna sesuai dengan tegangan *input* yang masuk [12]. Gambar LED Strip WS2812B dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 LED Strip WS2812B

2.6. LCD 3.2inch

LCD 3.2inch digunakan untuk menampilkan keterangan dan penjelasan dari bagian-bagian alat peraga pembentukan urine. Modul LCD yang digunakan adalah LCD 3,2inch QDM320DBXNT8357RA. Modul tersebut adalah modul TFT LCD 3.2inch dengan 262K warna dan resolusi sebesar 480x320. Kontroler dari LCD modul ini adalah HX8357B. LCD 3.2inch QDM320DBXNT8357RA dapat langsung dipasangkan dengan Arduino Mega. Gambar 2.3 Menunjukkan bentuk dari LCD 3.2inch QDM320DBXNT8357RA [13].



Gambar 2.3 LED 3.2inch

Dibawah ini akan dijelaskan fitur dan spesifikasi LCD sebagai berikut [13].

1. Fitur

- a. Dapat langsung digunakan oleh Arduino Mega 2560 dengan sistem *plug and play*.
- b. Didukung Panel IPS TFT yang *full-angle*
- c. Konversi level onboardnya berada di 5 Volt/3,3 Volt MCU
- d. Mendukung input *power* 5V/3,3 Volt
- e. Dapat digunakan diseruluh seri Arduino
- f. Didukung dengan UTFT/ Bottons-UTFT/ *Library Arduino Utouch*
- g. Terdapat Socket SD Card
- h. Dan memiliki Sirkuit SPI Flash.

2. Spesifikasi

Pada TFT LCD terdapat beberapa spesifikasi dan spesifikasi lengkap dari TFT LCD ditunjukkan pada tabel 3.2 [13].

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi TFT LCD

Item	Dekripsi
Jenis Tampilan	3,2 Inch a-si TFT LCD <i>Module</i>
<i>Glass Type</i>	TFT IPS (<i>Full-Angle</i>)
Resolusi Tampilan	480x320 Pixels
<i>Back Light</i>	6 chip <i>Highlight White LEDs</i>
Kontrol IC	HX8357B

Interface	16 Bit <i>Parallel interface</i>
Ukuran modul PCB	89,92 mm x 54,25 mm
Ukuran LCD (WxHxT)	50,74 mm x 78,35 mm x 1,88
Area aktif (WxH)	67,68 mm x 45,12 mm
Berat modul	TDB
Konsumsi Daya	80-110 (mA)
<i>Module Supply</i>	5V/3,3V

2.7. DFPlayer

DFPlayer mini adalah modul mp3 yang mempunyai *output* sederhana, dapat langsung diaplikasikan pada pengeras suara *speaker*. DFPlayer Mini digunakan untuk memutar file mp3. DFPlayer Mini adalah modul mp3 yang langsung dapat dihubungkan ke speaker. Modul ini dapat digunakan secara *stand alone* (daya dari baterai) dengan menggunakan beberapa push button dan speaker atau dikombinasikan dengan Arduino. Modul ini bekerja pada rentang tegangan antara 3.2V sampai 5V [13]. Fitur komunikasi yang dimiliki modul ini adalah melalui komunikasi serial dengan level tegangan pin Rx dan Tx sebesar 3,3V [13]. Bentuk fisik dari modul DFPlayer Mini ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 DFPlayer

2.8. Modul PAM8403

Modul PAM8403 adalah sebuah *amplifier* yang dapat digunakan untuk *sound amplifier*. Modul ini dapat diaplikasikan pada LCD monitor, komputer notebook, portable speaker dan portable DVD. IC PAM8403 ini termasuk kedalam *audio amplifier* class-D. Gambar 2.5 menunjukkan bentuk dari modul PAM8403 [13].



Gambar 2.5 Modul PAM8403

2.9. Sensor Sentuh

Touch sensor atau sensor sentuh adalah alat yang digunakan untuk mengubah suatu sentuhan menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Dalam rangkaian sensor sentuh ini, ada beberapa komponen didalamnya yang meliputi transistor, optokopler, resistor, kapasitor, dioda, relay [14]. Gambar 2.6 menunjukkan bentuk dari sensor sentuh [13].



Gambar 2.6 Sensor Sentuh

2.10. Speaker

Speaker (loudspeaker) adalah piranti elektronik yang merubah getaran atau sinyal listrik menjadi suara. Suara yang dihasilkan speaker sesuai dengan bentuk dan level getaran/sinyal listrik yang diberikan kepadanya [15]. Gambar 2.7 menunjukkan bentuk dari *speaker* [13].



Gambar 2.7 *Speaker*

2.11. Kartu Memori

Kartu memori (*Memory card*) adalah kartu memori non-volatile yang dikembangkan oleh SD Card Association yang digunakan dalam perangkat portable. Saat ini, teknologi microSD sudah digunakan oleh lebih dari 400 merek produk serta dianggap sebagai standar industri de-facto [16]. Gambar 2.8 menunjukkan bentuk kartu memori [13].



Gambar 2.8 Kartu Memori