

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Drum Kit

Drum merupakan salah satu bagian penting dari sejarah peradaban manusia. Para arkeolog telah menemukan drum kuno yang ada sejak 6000 tahun sebelum masehi. Meskipun drum yang ditemukan telah dikombinasikan dengan alat tabuh lain, itu belum bisa dikatakan drum kit, karna drum kit pada umumnya terdiri dari *bass, snare, hi-hat, high tom, middle tom, floor tom, ride cymbal, dan crash cymbal*. Drum dikembangkan secara bersamaan oleh seluruh budaya di dunia termasuk di Afrika, Amerika, dan Asia. Akhirnya drum dikembangkan sehingga dapat dibangun atau disetel untuk menghasilkan suara yang spesifik.(Hartman,2016)



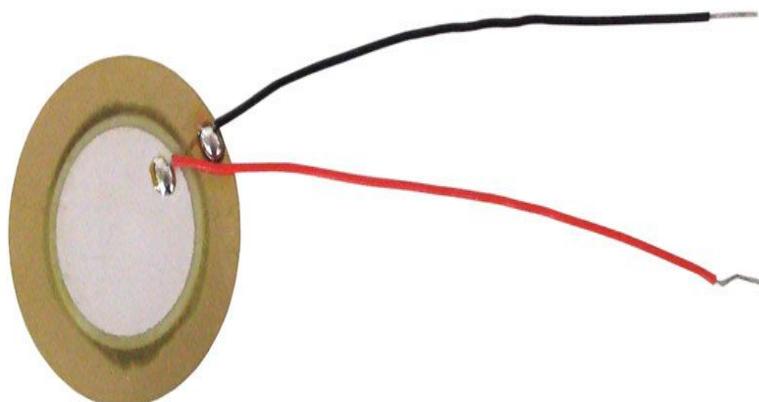
Gambar 2.1 Drum Kit

2.2 Drum Elektrik

Drum elektrik adalah alat yang dibuat menyerupai bentuk drum *kit* akustik pada umumnya. Lapisan permukaan drum yang sebelumnya terbuat dari membran berbahan dasar plastik (pada drum akustik) diganti menjadi bantalan - bantalan karet yang dibawah lapisannya diberi sensor untuk menangkap getarannya saat dipukul. Sensor tersebut merubah getaran listrik yang dihasilkan kemudian mentransmisikannya ke dalam modul elektronik atau perangkat komputer yang memiliki perangkat lunak (*software*) berupa *virtual* drum dan nantinya akan menghasilkan suara *kit* drum seperti pada perangkat drum akustik.(Russell,2016)

2.3 Sensor Piezoelectric

Piezoelectric sensor adalah perangkat yang menggunakan efek *piezoelektrik*, atau komponen yang dapat menghasilkan tegangan listrik sebagai respon dari suatu perubahan tekanan mekanik. Pada penggunaanya kabel berwarna hitam dihubungkan ke ground dan kabel berwarna merah dihubungkan ke data. Pada *microcontroller*.



Gambar 2.2 Sensor *Piezoelectric*

(www.buzzer-speaker.com)

2.3.1 Bahan Sensor Piezoelectric

Sensor ini dirancang dengan bahan yang disebut PVDF (*Polyvinylidene Fluoride*) film /plastik polymer dan conductive rubber sebagai bahan utama sensor untuk pengukuran beban, tegangan, regangan ataupun deformasi dari suatu struktur. Sedangkan bahan-bahan lain yang digunakan untuk sensor *Piezoelectric* ini adalah kristal turmalin, kuarsa, ratna cempaka, dan garam rossel, karena dengan kemampuan bahan-bahan tertentu tersebut dapat menghasilkan sebuah potensial listrik saat bahan-bahan itu dipanaskan atau didinginkan, dengan pemahaman akan struktur dan perilaku sebuah kristal. Ukuran dan bentuk sensor ini dapat dibuat sangat fleksibel atau berdasarkan kebutuhan penggunaannya.

2.3.2 Karakteristik Sensor Piezoelectric

Suatu bahan piezoelektrik dapat mengubah deformasi mekanik menjadi medan listrik yang setara (*direct piezoelectric effect*), dan sebaliknya dapat mengubah medan listrik yang dikenakan padanya menjadi deformasi mekanik yang setara (*converse piezoelectric effect*). PVDF jenis lapisan tipis atau sering disebut film PVDF ini mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, diantaranya adalah: fleksibel, ringan, mampu bekerja pada pita frekuensi yang sangat lebar, dan juga tersedia dalam berbagai bentuk ketebalan dan luasan.

Di samping itu, film PVDF dapat ditempelkan secara langsung pada material lain (misalnya karet, baja) dengan menggunakan bahan perekat, tanpa mengakibatkan kerusakan pada material bersangkutan maupun film PVDF-nya. Apabila film PVDF terdeformasi secara mekanik, misalnya terkena tekanan, maka partikel penyusunnya menjadi terpolarisasi sehingga menimbulkan konsentrasi muatan listrik pada masing-masing permukaannya. Besarnya konsentrasi muatan

listrik yang terbentuk ini dapat dinyatakan dalam dua mode persamaan, yaitu *charge mode* dan *voltage mode*. (Silvia, 2014)

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, RAM, ROM, I/O, *clock* dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu *chip* yang siap pakai. (Desirianti, 2011).

Sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan *interface* I/O. Untuk mengontrol robot, maka digunakan mikrokontroler dengan pertimbangan faktor ukuran yang relatif kecil sehingga cocok untuk pengontrol robot dan peralatan-peralatan elektronika. Sistem mikrokontroler lebih banyak melakukan pekerjaan-pekerjaan sederhana yang penting seperti mengendalikan motor, saklar, resistor, variabel, atau perangkat elektronik lain. Pada sebuah *chip* mikrokontroler umumnya memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

1. CPU (*Central Processing Unit*)
2. *Port Input/Output*
3. *Counter* dan *Timer*
4. ADC (*Analog to Digital Converter*)
5. ROM, EEPROM, EPROM atau *flash memory* untuk menyimpan program dari komputer
6. Mendukung komunikasi serial, paralle dan lain-lain.

Ada berbagai macam jenis mikrokontroler yang beredar di pasaran yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut merupakan beberapa jenis mikrokontroler yang dapat digunakan:

1. Arduino
2. Atmel (AT91, AT90, Tiny, Mega, AVR, dll.)
3. Fujitsu (FR Family, FR-V Famili, dll.)
4. Intel (8xc42, MCS51, 8061, 8xc21, dll.)
5. Philips Semiconductor (LPC2000, LPC900, dll.)
6. Western Design Center (W65C02, W65816, dll.)

2.5 Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya (www.arduino.cc).

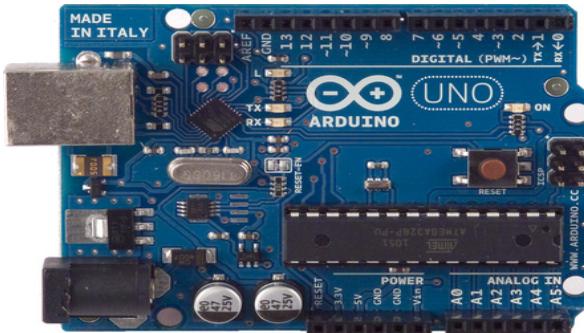
2.6 Arduino Uno

2.6.1 Pengertian Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino uno memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino uno mampu mendukung

mikrokontroller, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Arduino uno memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino uno juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino uno sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler didalam arduino uno. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Arduino uno menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output.

Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-19. Sifat open source arduino uno juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran. Bahasa pemrograman arduino uno merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroller (Djuandi, 2011).



Gambar 2.3 Arduino Uno

(www.arduino.cc).

Spesifikasi Teknis Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno (www.arduino.cc)

Microcontroller	ATmega328p
Operating Voltage	5 Volt
Input Voltage (recommended)	7-12 Volt
Input Voltage (limit)	6-20 Volt
Digital Input Output	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital Input Output Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per Input Output Pin	20 mA
DC Current for 3.3 Volt Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328p) of Which 0,5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328p)
EEPROM	1 KB (ATmega328p)
Clock Speed	16 MHz
Length	68,6 mm
Width	53,4 mm
Weight	25 g

2.6.2 Power Arduino Uno

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) dapat diambil baik berasal dari AC ke adaptor DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan *plug jack* pusat-positif ukuran 2.1mm konektor power. Ujung

kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam *ground* dan Vin pin header dari konektor *power*. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* arduino uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5v Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak *board* arduino uno (www.arduino.cc).

2.6.3 Memori

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM library) (www.arduino.cc).

2.6.4 *Input dan Output*

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*, beroperasi dengan daya 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimal 40mA dan memiliki internal *pull-up* resistor (secara default terputus) dari 20-50kOhm. Selain itu, ada beberapa pin yang memiliki fungsi khusus:

1. Serial

0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan *chip* Serial ATmega8U2 USB-to-TTL.

2. Interupsi eksternal

2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai..

3. PWM

3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan *output* PWM 8-bit dengan fungsi *analogWrite ()*.

4. SPI

10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI library.

5. LED

13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai nilai *high*, LED *on*, dan ketika pin bernilai *low*, LED *off*.

6. I2C (TWI)

Pin A4 atau SDA dan A5 atau pin SCL. Dukungan komunikasi TWI menggunakan *library Wire*.

Arduino uno memiliki 6 *input analog*, dengan nama A0,A1,A2,A3,A4, dan A5 yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

1. AREF

Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference ()*.

2. RESET

Me-reset mikrokontroler biasanya digunakan untuk tombol reset sebagai pengaman di *board* arduino (www.arduino.cc).

Arduino function		Arduino function
reset	(PCINT14/RESET) PC6	1 28 PC5 (ADC5/SCL/PCINT13) analog input 5
digital pin 0 (RX)	(PCINT16/RXD) PD0	2 27 PC4 (ADC4/SDA/PCINT12) analog input 4
digital pin 1 (TX)	(PCINT17/TXD) PD1	3 26 PC3 (ADC3/PCINT11) analog input 3
digital pin 2	(PCINT18/INT0) PD2	4 25 PC2 (ADC2/PCINT10) analog input 2
digital pin 3 (PWM)	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5 24 PC1 (ADC1/PCINT9) analog input 1
digital pin 4	(PCINT20/XCK/T0) PD4	6 23 PC0 (ADC0/PCINT8) analog input 0
VCC	VCC	7 22 GND GND
GND	GND	8 21 AREF analog reference
crystal	(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9 20 AVCC VCC
crystal	(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10 19 PB5 (SCK/PCINT5) digital pin 13
digital pin 5 (PWM)	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11 18 PB4 (MISO/PCINT4) digital pin 12
digital pin 6 (PWM)	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12 17 PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3) digital pin 11(PWM)
digital pin 7	(PCINT23/AIN1) PD7	13 16 PB2 (SS/OC1B/PCINT2) digital pin 10 (PWM)
digital pin 8	(PCINT0/CLK0/ICP1) PB0	14 15 PB1 (OC1A/PCINT1) digital pin 9 (PWM)

Gambar 2.4 ATmega168/328-Arduino Pin Mapping

(www.arduino.cc).

2.6.5 Komunikasi Arduino Uno

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan **UART TTL (5V)** untuk komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai *port virtual com* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware 8U2* menggunakan *driver* USB standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang diperlukan. Namun, pada *Windows* diperlukan, sebuah *file inf*. Pada perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari board Arduino. LED RX dan TX di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Sebuah *SoftwareSerial library* memungkinkan untuk berkomunikasi secara

serial pada salah satu pin digital pada *board* arduino uno. ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI (www.arduino.cc).

1. Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah sebuah komunikasi yang terjadi dengan mengirimkan data per-bit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini hanya membutuhkan satu jalur atau kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi paralel, dimana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai jalur atau kabel pada waktu tertentu secara berurutan. Berikut adalah Intruksi intruksi yang terdapat pada komunikasi serial arduino :

- if (Serial) : Untuk mengecek apakah Port sudah siap
- Serial.available() : Untuk mengecek apakah data sudah ada di buffer penerima
- Serial.begin() : untuk mengeset kecepatan transmisi data
- serial.end() : Untuk menon-aktifkan pin rx dan tx sbg fungsi serial dan kembali sbg pin I/O
- Serial.find() : mencari string dlm buffer data
- Serial.findUntil(): mencari buffer data sampai data dgn panjang/terminator nya yg diberikan ditemukan
- Serial.flush(): menunggu data terkirim semua
- Serial.parseFloat(): mengambil data float pertama dari data di buffer serial.
- serial.parseInt(): mengambil data integer pertama dari data di buffer serial.
- Serial.peek(): mengambil data berikutnya di bufer penerima
- Serial.print() : mengirim data ASCII
- Serial.println() : mengirim data ASCII + CR,LF (kode enter)

- `Serial.read()`: membaca data yg diterima
- `Serial.readBytes()`: membaca data byte yg diterima
- `Serial.readBytesUntil()`
- `Serial.setTimeout()`: mengeset batas maksimum waktu tunggu(timeout) transmisi data.
- `Serial.write()` : mengirim data byte (numerik)
- `Serial.serialEvent()`: fungsi ini akan dipanggil jika data datang/diterima.berlaku spt interupsi serial

2.7 *Micro SD*

SD (Secure Digital) Card dalam perkembangannya mengeluarkan versi mini yang saat ini dikenal dengan sebutan *micro SD*. Secara umum, kartu *SD* dibedakan dari kecepatan transfer data yang tersedia, yaitu kecepatan biasa (150 KB/s) dan kecepatan tinggi.

Micro SD memiliki varian berdasarkan *class* nya. *Class* dalam *micro SD* adalah klasifikasi kode yang diberikan untuk menunjukkan kecepatan. Berikut ini beberapa *class* yang tersedia dalam *micro SD*:

1. *Class 2* : kecepatan tulis min. 2 MB/s
2. *Class 4* : kecepatan tulis min. 4 MB/s
3. *Class 6* : kecepatan tulis min. 6 MB/s
4. *Class 8* : kecepatan tulis min. 8 MB/s
5. *Class 10* : kecepatan tulis min. 10 MB/s

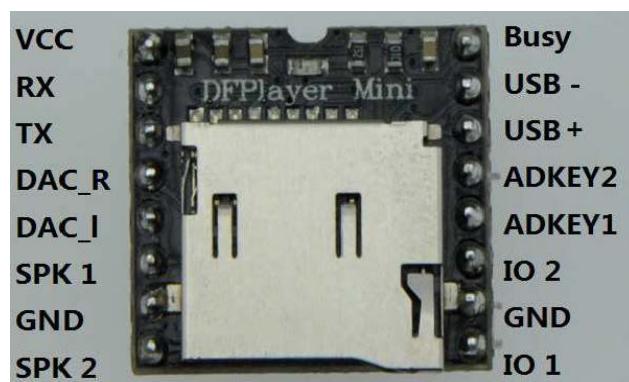


Gambar 2.5 Micro SD

(www.carigold.com)

2.8 *Modul DFplayer*

DFplayer adalah *player* sederhana yang berfungsi untuk memainkan suara dalam format-format digital. Mendukung berbagai format suara seperti Mp3, WAV, dll. Dilengkapi dengan slot memory *micro SD* yang mendukung hingga kapasitas 64gb, menjadikan modul ini lebih memadai dalam menyimpan data dalam jumlah banyak. Modul ini dapat digunakan secara *stand alone* dengan diberi tegangan sebesar 5v dan menambahkan tombol *push button* atau dapat dikombinasikan dengan *microcontroler* atau perangkat lain yang mendukung komunikasi serial.

Gambar 2.6 *Modul DFplayer*

(www.dfrobot.com)

Tabel 2.2 Deskripsi Pin pada *DFplayer*

Pin	Description	Note
VCC	Input Voltage	DC3.2~5.0V;Type: DC4.2V
RX	UART serial input	
TX	UART serial output	
DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
SPK2	Speaker -	Drive speaker less than 3 W
GND	Ground	Power GND
SPK1	Speaker+	Drive Speaker less than 3 W
IO1	Trigger port 1	Short press to play previous(long press to decrease volume)
GND	Ground	Power GND
IO2	Trigger port 2	Short press to play next (long press to increase volume)
ADKEY1	AD Port 1	Trigger play first segment
ADKEY2	AD Port 2	Trigger play fifthsegment
USB+	USB+ DP	USB Port
USB-	USB- DM	USB Port
BUSY	Playing Status	Low meang playing\ High means no

