

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis dalam pembuatan laporan akhir ini, sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian tentang sistem peminjaman dan pengembalian barang.

Rujukan penelitian yang pertama yaitu jurnal Dani Yusuf mahasiswa Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, pada tahun 2017 dengan judul **“SISTEM PEMINJAMAN BARANG DI PERUSAHAAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID”**. Dalam penelitiannya peneliti menggunakan kartu RFID sebagai pengolahan data peminjaman aset, aplikasi *web* sebagai tampilan informasi mengenai aset yang dimiliki perusahaan. Kesimpulan berdasarkan hasil analisa, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan yaitu sistem informasi peminjaman aset yang dibuat dapat membantu pekerjaan administrasi menjadi lebih mudah dan dengan adanya aplikasi ini data aset perusahaan menjadi lebih terkomputerisasi, proses peminjaman dan laporan aset perusahaan dapat mudah disajikan.

Rujukan penelitian yang kedua yaitu jurnal I Putu Alit Putra Yudha, Made Sudarma, Putu Arya Mertasana, mahasiswa Universitas Udayana Yogyakarta pada tahun 2017 dengan judul **“PERANCANGAN APLIKASI SISTEM INVENTORY BARANG MENGGUNAKAN BARCODE SCANNER BERBASIS ANDROID”**. Penelitian ini menggunakan *software* Android Studio dan MySQL untuk membuat aplikasinya dan *barcode* sebagai identitas suatu barang. Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan perancangan dan pembuatan aplikasi sistem *inventory* barang di Krisna Oleh-Oleh berbasis Android yaitu, aplikasi ini dapat melakukan pencarian data stok barang di seluruh outlet Krisna Oleh-Oleh Bali karena memiliki *database* yang dapat diakses oleh semua *user* yang sudah diregistrasi oleh Admin. Aplikasi ini juga dapat digunakan pada *smartphone* Android, sehingga dalam pemakaiannya dapat mempermudah *user*

dalam melakukan pengecekan stok barang tanpa harus melalui Operator toko ataupun mengecek secara manual.

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti saat ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu untuk meminjam dan mengembalikan barang di ruang teknis menggunakan RFID sebagai identitas peminjam, *barcode* sebagai identitas dari suatu barang, Arduino Uno sebagai pembaca data dari RFID *Reader* dan menampilkan data tersebut ke sebuah *database* di komputer.

Untuk lebih jelas dan detail terhadap penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Dani Yusuf. 2017. <i>Sistem Peminjaman Barang Di Perusahaan Menggunakan Teknologi RFID.</i>	1) Menggunakan RFID sebagai identitas peminjam. 2) Aplikasi <i>web</i> sebagai tampilan informasi.	1) Menggunakan Arduino Uno sebagai pembaca data dari RFID <i>Reader</i> . 2) Menggunakan <i>barcode</i> sebagai identitas suatu barang.
2.	I Putu Alit Putra Yudha, Made Sudarma, Putu Arya Mertasana. 2017 . <i>Perancangan Aplikasi Sistem Inventory Barang Menggunakan Barcode Scanner Berbasis Android.</i>	1) Menggunakan <i>barcode</i> sebagai identitas suatu barang. 2) Menggunakan sebuah <i>database</i> sistem.	1) Tidak menggunakan Android Studio. 2) Tidak menggunakan Bahasa pemograman java.

## 2.2 Peralatan Laboratorium dan Bengkel

Peralatan adalah suatu alat ataupun bisa berbentuk tempat yang gunanya adalah untuk mendukung berjalannya pekerjaan. Peralatan pada umumnya lebih tahan lama (masa manfaatnya lebih lama) jika dibandingkan dengan perlengkapan (*supplies*). Istilah peralatan dalam akuntansi mengacu pada mesin, perabot dan peralatan kantor, kendaraan, komputer, perangkat elektronik dan mesin perkantoran.

Menurut Ibrahim (2003:42) Laboratorium komputer adalah sarana yang digunakan untuk berlangsungnya praktikum komputer sebagai pendekatan pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi. Sedangkan Perbengkelan adalah pengetahuan dan keterampilan tentang peralatan dan metode untuk membuat, membentuk, mengubah bentuk, merakit, ataupun memperbaiki suatu benda menjadi bentuk yang baru atau kondisi yang lebih baik secara manfaat maupun estetika.

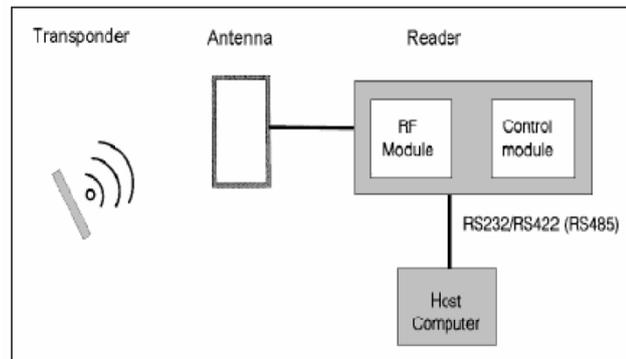
Peralatan yang sering digunakan atau dijumpai pada Laboratorium dan Bengkel antara lain adalah Proyektor, Kabel UTP, Solder, Obeng, Tang Potong, Tang Jepit, dan lain-lain.

## 2.3 RFID ( *Radio Frequency Identification* )

Menurut (Maryono, 2005) identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang. RFID menurut (Maryono, 2005) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau *transponder (tag)* untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.

RFID *Tag* dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID *Tag* memiliki data berupa angka identifikasi yang unik sehingga tidak ada RFID *Tag* yang memiliki ID *number* yang sama.

Sistem RFID terdiri dari empat komponen, di antaranya seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



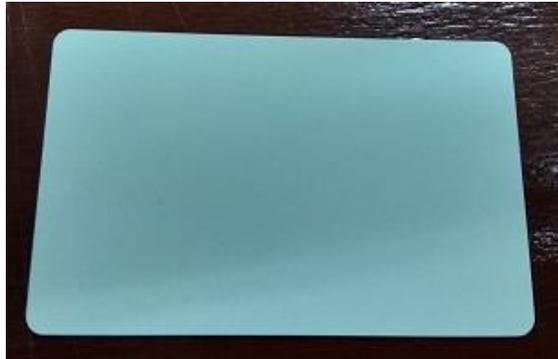
**Gambar 2.1 Sistem RFID**

- RFid tag (*transponder*) memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomor ID unik dan memiliki antenna yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFid reader melalui gelombang radio yang dipancarkan RFid reader.
- Antena terdapat pada RFid tag (*tag-antenna*) dan RFid reader (*reader-antenna*) atau (*interogator*) 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 antenna yang terdapat pada rangkaian RFid tag melalui gelombang radio yang dipancarkan RFid reader.
- Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFid reader dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.

### 2.3.1 RFID Tag ( Transponder )

RFID Tag adalah perangkat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antenna yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari RFID Tag umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada tag secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa

sel menyimpan data Read Only, misalnya serial number yang unik yang disimpan pada saat *tag* tersebut diproduksi. Selain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang.



**Gambar 2.2 RFID Tag**

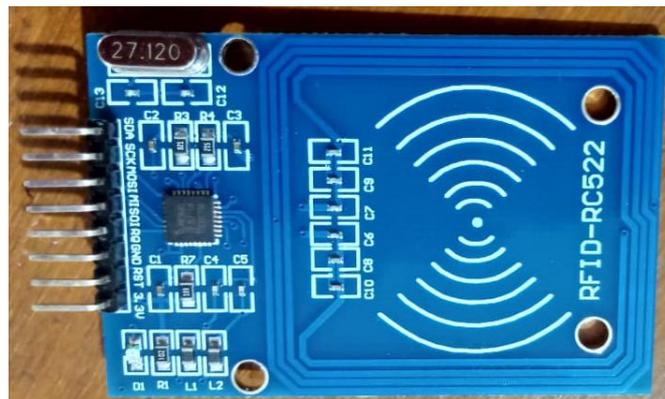
Berdasarkan cara daya *tag*, *tag* RFID dapat digolongkan menjadi:

- a. *Tag* Aktif : yaitu *tag* yang daya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan *tag* dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe *tag* ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh *tag* RFID maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.
- b. *Tag* Pasif : yaitu *tag* yang daya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk *tag* RFID.

### **2.3.2 RFID Reader**

*Reader* merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan disekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena ( Sinaga, 2011:11 ).

Sebuah *reader* menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan *tag*. Ketika *reader* memancarkan gelombang radio, seluruh *tag* yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberikan respon. Sebuah *reader* juga dapat berkomunikasi dengan *tag* tanpa *line of sight* langsung, tergantung kepada frekuensi radio dan tipe *tag* (aktif, pasif atau semipasif) yang digunakan. *Reader* dapat memproses banyak item sekaligus.



**Gambar 2.3 RFID MFRC522**

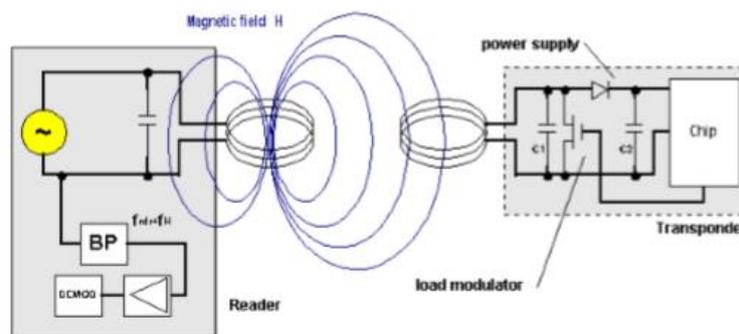
MFRC522 RFID *Reader Module* adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan *interface* SPI, dengan suplai tegangan sebesar 3,3V. Spesifikasi dari modul ini diantaranya:

1. Working current: 13-26mA/ DC 3.3V
2. Standby current: 10-13mA/DC 3.3V
3. Sleeping current: < 80uA
4. Peak current: < 30mA
5. Frekuensi kerja: 13.56MHz
6. Protocol: SPI
7. Suhu Kerja: -20 –80 0C
8. Suhu Penyimpanan: -40 –85 0C
9. Max SPI speed: 10Mbit/s
10. Kecepatan komunikasi data hingga 10Mbit/s

### 2.3.3 Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader

Perpindahan data yang terjadi ketika sebuah *tag* didekatkan pada sebuah *reader* dikenal sebagai *coupling*. Perbedaan frekuensi yang digunakan oleh RFID *tag* aktif dengan RFID *tag* pasif menyebabkan perbedaan metode perpindahan data yang digunakan pada kedua *tag* tersebut.

Perpindahan data pada RFID *tag* pasif. *Inductive coupling* terjadi pada frekuensi rendah. Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh *tag* pasif, informasi yang berada/tersimpan dalam chip ini akan terkirim atau terbaca melalui gelombang elektromagnetik setelah *tag* antenna menerima pancaran gelombang elektromagnetik dari *reader* antenna (*interrogator*). RFID *reader* ini yang sekaligus akan meneruskan informasi ke komputer (Ahson, 2008).



Gambar 2.4 *Inductive Coupling*

## 2.4 Barcode

Menurut Malik (2010:3) , dikemukakan bahwa *Barcode* secara harfiah berarti kode berbentuk garis dimana masing-masing ketebalan setiap garis berbeda sesuai dengan isi kodenya, kode tersebut mewakili data atau informasi tertentu biasanya jenis harga barang seperti makanan dan buku. Kode berbentuk batangan balok dan berwarna hitam putih ini mengandung satu kumpulan kombinasi yang berlainan ukuran yang dapat disusun sedemikian rupa, kode ini dicetak diatas *sticker* atau dikotak pembungkus batang. Bentuk *barcode* dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



**Gambar 2.5 Anatomy Barcode**

Keterangan gambar anatomi *barcode*:

1. *Number System Character*

Angka ini merupakan sebuah bilangan *barcode* UPC yang mengkarakteristikan jenis-jenis khusus pada *barcode*. Di dalam *barcode* UPC, NSC ini biasanya terletak disebelah kiri *barcode*. Kode kode yang tertera adalah sebagai berikut: 0-standard UPC number 1-reserved 2-random weight items like fruits,vegetables,and meats 3-Pharmaceuticals. 4-in-store code for retailers 5-Coupons 6-Standard UPC number 7-Standard UPC number 8-reserved 9-reserved.

2. *Guards Bars*

Ada tiga *guard bars* yang di tempatkan di awal, di tengah, dan akhir *barcode*. *Guards bars* bagian awal dan akhir di *encode* kan sebagai “*bar-space-bar*” atau “101”. *Guard bars* bagian tengah di-*encode*-kan sebagai “*space-bar-space*” atau “01010”.

3. *Manufacture Code*

Kode perusahaan ini ada lima digit bilangan yang secara khusus menentukan manufaktur suatu produk. Kode perusahaan/manufaktur ini dilindungi dan ditetapkan oleh *Uniform Code Council*.

4. *Product Code*

Kode Produk ini terdiri dari lima digit bilangan yang ditetapkan oleh perusahaan / manufaktur untuk setiap produk yang dihasilkannya. Setiap

produk yang berbeda dan setiap ukuran yang berbeda memiliki kode produk yang unik

#### 5. *Check Digit*

Disebut sebagai *digit shelf check*. *Check digit* ini terletak dibagian luar sebelah kanan *barcode*. *Check digit* ini merupakan suatu *olds Programmer's trick* untuk memvalidasi digit-digit lainnya yang dibaca secara teliti.

Selanjutnya, masing-masing batang pada *barcode* memiliki ketebalan yang berbeda. Ketebalan inilah yang akan diterjemahkan pada suatu nilai. Demikian, karena ketebalan batang *barcode* menentukan waktu lintasan bagi titik sinar pembaca yang dipancarkan oleh alat pembaca.

### 2.5 *Barcode Scanner*

*Barcode scanner* adalah alat yang digunakan untuk membaca *barcode*. Penggunaan *barcode scanner* sangat mudah sehingga pengguna (operator) hanya memerlukan sedikit latihan. *Barcode scanner* dapat membaca informasi/data dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari pada mengetikkan data dan *barcode scanner* memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi.



**Gambar 2.6 *Barcode Scanner***

Pada umumnya, cara kerja *barcode scanner* ini adalah dengan memindai elemen hitam dan putih *barcode* dengan menerangi kode dengan lampu merah,

yang kemudian diubah menjadi teks yang sesuai. Sedangkan secara khusus, sensor pada pemindai *barcode* mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari sistem penerangan (lampu merah/laser) dan menghasilkan sinyal analog yang dikirim ke *decoder*. *Decoder* menafsirkan sinyal itu, memvalidasi kode batang (*barcode*) menggunakan digit cek, dan memasukkannya ke dalam teks.

Dalam pemakaiannya, operator yang ingin membaca sebuah label *barcode* harus memegang *barcode scanner*, kemudian mengarahkannya ke kode *barcode* pada produk yang bersangkutan, pengguna harus menekan sebuah tombol pada *barcode scanner* untuk menembakkan laser. Penembakan laser tersebut akan membuat mesin melakukan proses scanning dan menterjemahkan kode ke dalam teks yang diinginkan. (Wahyono, 2010:59) .

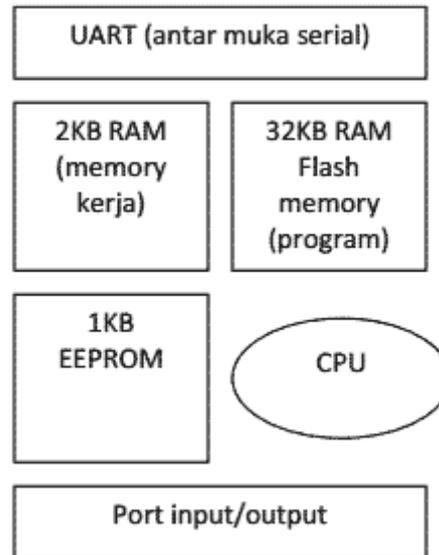
## 2.6 Arduino Uno

Pada dasarnya Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroller. Menurut Firdaus dan Inayah (2017:32), Mikrokontroller dapat diartikan sebagai sebuah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroller sudah mengandung beberapa *peripheral* yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port parallel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital (ADC) dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

Menurut Mirza (2018:49), Arduino dapat dinyatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE).

Menurut Kadir (2013:16), Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer).

Diagram blok sederhana dari mikrokontroller ATmega328 yang dipakai pada Arduino Uno adalah sebagai berikut :

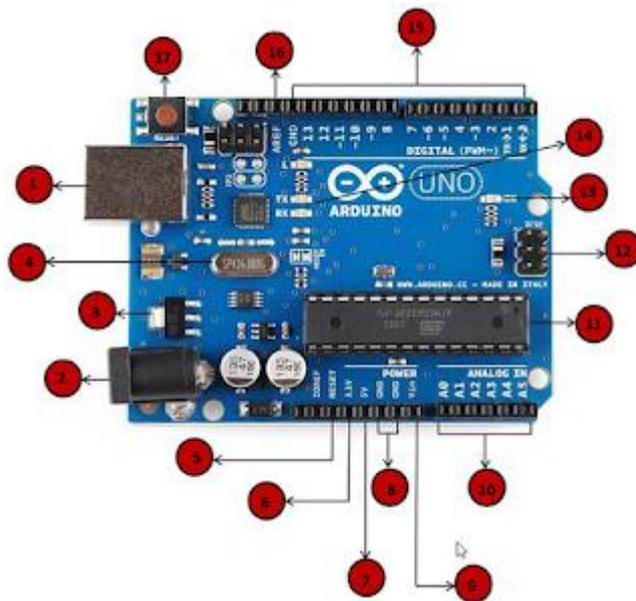


**Gambar 2.7 Diagram Blok Arduino Uno**

Penjelasan blok-blok pada Gambar 2.7 adalah sebagai berikut :

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter* (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada *memory* kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variabel-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM *flash memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.
4. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.
5. 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino (namun bisa diakses/diprogram oleh pemakai dan digunakan sesuai kebutuhan).
6. *Central Processing Unit* (CPU), bagian dari *microcontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.

7. *Port input/output*, pin-pin untuk menerima data (*input*) digital atau analog, dan mengeluarkan data (*output*) digital atau analog.



**Gambar 2.8 Arduino Uno**

Arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. *Power USB*

Papan Arduino dapat didukung dengan menggunakan kabel USB dari komputer Anda, yang perlu dilakukan adalah menghubungkan kabel USB ke koneksi USB.

2. *Power (Barrel Jack)*

Papan Arduino dapat didukung langsung dari listrik AC *power supply* dengan menghubungkannya ke *Barrel Jack*.

### 3. *Voltage Regulator*

Fungsi *regulator* tegangan untuk mengontrol tegangan yang diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen lainnya.

### 4. *Crystal Oscillator*

Osilator kristal membantu Arduino dalam menangani masalah waktu.

### 5. *Arduino Reset*

Anda dapat mengatur ulang *board* Arduino Anda, yaitu, memulai program dari awal. Anda dapat mengatur ulang *board* UNO dalam dua cara. Pertama, dengan menggunakan tombol reset (17) di papan. Kedua, Anda dapat menghubungkan tombol reset eksternal ke Arduino pin berlabel RESET (5).

### 6. Pin (3.3V)

Pasokan 3,3 Output volt

### 7. Pin (5V)

Pasokan 5 Output volt. Sebagian besar komponen yang digunakan dengan papan Arduino bekerja dengan baik dengan tegangan sebesar 3,3 volt atau 5 volt.

### 8. GND

Ada beberapa pin GND pada Arduino, apapun yang dapat digunakan untuk ground sirkuit Anda.

### 9. Vin

Pin ini juga dapat digunakan untuk daya *board* Arduino dari sumber daya eksternal, seperti *power supply* AC.

### 10. Analog pins

*Board* Arduino UNO mempunyai lima pin input analog A0 sampai A5. pin ini dapat membaca sinyal dari sensor analog seperti sensor kelembaban atau sensor suhu dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor.

#### 11. *Main microcontroller*

Setiap *board* Arduino memiliki mikrokontroler berbeda-beda tergantung jenisnya. Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino Uno adalah ATmega328.

#### 12. ICSP pin

Sebagian besar, ICSP adalah AVR, *header* pemrograman kecil untuk Arduino terdiri dari mosi, miso, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering disebut sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*), yang dapat dianggap sebagai "perluasan" dari output.

#### 13. *Power LED* indikator

LED ini harus menyala ketika Arduino terpasang ke sumber listrik untuk menunjukkan bahwa forum diaktifkan dengan benar. Jika lampu ini tidak menyala, maka ada sesuatu yang salah dengan koneksi.

#### 14. TX and RX LEDs

Pada *board* Arduino UNO terdapat dua label yaitu TX (mengirim) dan RX (menerima).

#### 15. Digital I/O

Papan Arduino UNO memiliki 14 digital I / O pin (dimana 6 memberikan PWM (*Pulse Width Modulation*) *output*). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk bekerja sebagai *input* pin digital untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai digital *output* pin untuk *drive* modul yang berbeda seperti LED, relay, dll.

#### 16. AREF

AREF singkatan *Analog Referensi*. Kadang-kadang, digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antara 0 dan 5 Volt) sebagai batas atas untuk pin *input analog*.

IDE Arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari :

1. *Editor* program, terdiri dari sebuah *window* yang digunakan untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing* menjadi kode biner. sebuah *microcontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *processing*, maka dilakukan *compiler*.
3. *Uploader*, sebuah modul yang dapat memuat kode biner hasil *compile* dari *computer* ke dalam *memory* dalam *arduino board* (Mirza, 2018:50).

## 2.7 Node Js

*Javascript* merupakan bahasa pemrograman yang lengkap hanya saja selama ini di pakai sebagai bahasa untuk pengembangan aplikasi *web* yang berjalan pada sisi *client* atau *browser* saja. Tetapi sejak ditemukannya *Node.js* oleh Ryan Dhal pada tahun 2009, *Javascript* bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman di sisi *server* sekelas dengan *PHP*, *ASP*, *C#*, *Ruby* dll dengan kata lain *Node.js* menyediakan *platform* untuk membuat aplikasi *Javascript* dapat dijalankan di sisi *server*.

Untuk mengeksekusi *Javascript* sebagai bahasa *server* diperlukan *engine* yang cepat dan mempunyai performansi yang bagus. *Engine Javascript* dari *Google* bernama *V8* yang dipakai oleh *Node.js* yang merupakan *engine* yang sama yang dipakai di *browser Google Chrome* (Pr, 2019).

## 2.8 MySQL

Menurut Amin (2007:4) , *MySQL* adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal kepopulerannya disebabkan *MySQL* menggunakan *SQL* sebagai bahasa dasar untuk mengakses *database*. *Structured Query Language (SQL)* adalah bahasa standar yang telah lama digunakan untuk mengakses *database*.

Menurut Sibero (2013), *MySQL* atau dibaca “My Sekuel” adalah suatu *RDBMS (Relational Database Management System)* yaitu aplikasi sistem yang menjalankan fungsi pengolahan data. *MySQL* merupakan salah satu aplikasi *Database Management System (DBMS)* yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemogram aplikasi *web* yang dapat di pakai untuk menyimpan data berupa informasi teks dan juga angka.

## 2.9 PHP

Menurut Sidik (2012:4), PHP merupakan secara umum dikenal dengan sebagai bahasa pemrograman *script –script* yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* yang dieksekusi di server *web*, dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML, dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*.

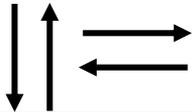
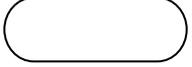
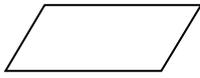
## 2.10 Flowchart

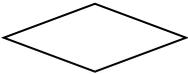
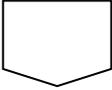
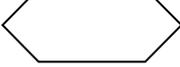
Menurut Azro dkk. (2015) , *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternative-alternatif lain dalam pengoperasian.

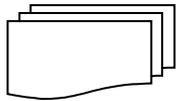
### 2.10.1 Simbol-simbol Flowchart

Simbol-simbol *flowchart* beserta fungsinya dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 2.2** Simbol-simbol *Flowchart*

NO	Simbol	Keterangan
1.	Flow Direction Symbol 	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan ( <i>start</i> ) atau akhir dari suatu kegiatan ( <i>stop</i> ).
3.	Input dan Output 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.

4.	<p>Proses</p> 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	<p>Predefined</p> 	Untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) / prosedur
6.	<p>Decision (Keputusan)</p> 	Perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain
7.	<p>Connector</p> 	Simbol suatu keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama
8.	<p>Offline Connector</p> 	Simbol untuk keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda
9.	<p>Document</p> 	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.
10.	<p>Manual Input</p> 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i>
11.	<p>Preparation</p> 	Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i> .
12.	<p>Manual Operation</p> 	Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer atau PC.

13.	Multiple Document 	Sama seperti simbol hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
14.	Disk Storage 	Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i>
15.	Magnetic Disk 	Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetik

(Indrajani, 2015).