



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMUTAR  
NARASI AUDIO TENTANG OBJEK MUSEUM  
MENGUNAKAN TEKNOLOGI RFID BERBASIS ARDUINO**

Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas  
Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi Medan

---

**SKRIPSI**

---

**NAMA : SUNARWAN  
NPM : 1824370615  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
2020**

## **ABSTRAK**

**SUNARWAN**

### **Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemutar Narasi Audio Tentang Objek Museum Menggunakan Teknologi Rfid Berbasis Arduino 2020**

Pada umumnya informasi deskripsi terkait objek yang berada pada museum berbentuk tulisan dan belum adanya sisten otomatis menggunakan teknologi elektronik yang dapat memberikan informasi deskripsi kepada pengunjung meseum. oleh karena it, pada penulisan skirpsi ini dilakukan penelitian menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) untuk membuat suatu alat yang dapat memutar narsasi yang berupa suara audio tentang penjelasan deskripsi suatu objek museum sesuai dengan kebutuhan pengunjung. Perangkat keras yang di gunakan terdiri atas pembaca RFID, ARDUINO Uno, LCD 16 x 2, MP3 player dan Speaker. Pembaca RFID memindai tag RFID yang berada di objek museum. ARDUINO Uno akan mengenali objek berdasarkan data hasil pemindaian tag ID dan mengendalikan MP3 player agar memutar narsasi penjelasan melalui speaker yang sesuai dengan objek museum tersebut. LCD 16 x 2 berfungsi untuk menampilkan nama objek. Perangkat keras yang dibuat mampu memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan pengunjung, misalnya: pilihan objek museum dalam hal ini kapak genggam, kapak lonjong, kapak perimbas, nekara, dan flakes.

**Kata kunci** : RFID, ARDUINO Uno, Objek Museum, MP3 Player, LCD.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 BatasanMasalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Museum.....	5
2.1.1 Objek Museum.....	5
2.2 Arduino .....	6
2.2.1 Spesifikasi ArduinoUno.....	8
2.2.2 Tipe Arduino .....	9
2.2.3 Software Arduino .....	11
2.2.4 Melakukan Penginstalan Arduino di Komputer .....	14
2.3 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	15
2.3.1 Prinsip Kerja LCD .....	16
2.3.2 Konfigurasi Pin .....	17
2.4 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	17
2.4.1 Jenis-Jenis Tag.....	22
2.4.2 Cara Kerja RFID .....	24
2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan RFID.....	26
2.5 DF Player Mini .....	27
2.6 Speaker.....	29
2.7 Baterai.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	34
3.1.1 Perangkat Keras .....	35
3.1.2 Software .....	35
3.2 Metode Penelitian .....	35

3.3	Blok Diagram.....	36
3.4	Perancangan <i>Hardware</i> .....	37
3.4.1	Perancangan Power Suply .....	37
3.4.2	Rancangan Mikrokontroller ARDUINO Uno.....	38
3.4.3	Perancangan RFID ( <i>Radio Frequency Identification</i> ) .....	39
3.4.4	Perancangan LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	40
3.4.5	Perancangan Df Player Mini.....	41
3.4.6	Perancangan Tombol Pause, Start dan Stop.....	42
3.4.7	Perancangan Keseluruhan Sistem .....	43
3.5	<i>Flowchart</i> .....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		45
4.1	Cara Kerja Alat .....	45
4.2	Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	46
4.2.1	Pengujian Radio Frequency Identification (RFID) .....	46
4.2.2	Pengujian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) .....	49
4.2.3	Pengujian DF Player Mini.....	53
4.2.4	Pengujian Tombol.....	57
4.3	Pengujian alat secara keseluruhan.....	58
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan .....	60
5.2	SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA .....		62

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Museum adalah institusi permanen dalam hal melayani dan mengembangkan masyarakat, terbuka untuk umum yang mempelajari, mengawetkan, melakukan penelitian, melakukan penyampaian kepada masyarakat dan pameran untuk tujuan pembelajaran, pendidikan, rekreasi, dan memberitahukan aset-aset barang berharga yang nyata dan tidak nyata tentang lingkungannya kepada masyarakat. Museum mengumpulkan dan merawat benda-benda ilmu pengetahuan alam, benda-benda seni, dan benda-benda yang memiliki sejarah penting agar tampak bernilai dan untuk dipamerkan kepada masyarakat umum melalui pameran permanen dan temporer.

Informasi deskripsi dari suatu objek yang terdapat di museum sangatlah penting yang harus di mengerti oleh pengunjung. Karena informasi tersebut menyangkut dengan deskripsi objek yang terdapat di museum tersebut. Adanya sistem yang dapat menjelaskan informasi deskripsi suatu objek secara otomatis yang terdapat di museum tersebut, maka informasi tentang penjelasan suatu objek museum yang didapat oleh pengunjung lebih mudah untuk difahami.

Pada dunia pariwisata khususnya di bidang pelayanan di dalam museum, kurangnya tenaga pemandu museum untuk menjelaskan informasideskripsi seluruh objek yang terdapat pada museum menjadi hambatan oleh pengunjung untuk memahami deskripsi suatu objek yang terdapat di museum. Pengunjung

harus membaca informasi deskripsi objek museum yang terdapat pada museum tanpa adanya pemandu objek museum.

Berdasarkan latar belakang di atas, muncul inisiatif untuk merancang sebuah alat untuk mengelolah informasi deskripsi pada suatu objek dengan keluaran audio. Hasil audio informasi deskripsi suatu objek akan dikelola oleh sistem dan akan di tampilkan melalui suara yang di keluarkan melalui speaker. Dengan adanya alat ini, pengunjung tidak repot dan susah untuk memahami deskripsi informasi suatu objek. Penulis akan membuat suatu **Perancangan Dan Pembuatan Alat Pemutar Narasi Audio Tentang Objek Pada Museum** yang mudah di pahami oleh seluruh pengunjung pada suatu museum. Yang cara kerjanya akan merubah informasi deskripsi suatu objek museum menjadi file audio yang dapat di dengar oleh pengunjung untuk memahami informasi yang menjelaskan suatu objek. Dengan sudah diubah menjadi file audio pengunjung tidak lagi susah untuk membaca deskripsi informasi objek museum yang tertera pada objek museum. Pengunjung hanya mendengarkan audio untuk memahami informasi tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah di temukan maka rumusan masalah yang di kaji dalam skripsi ini adalah.

1. Bagaimana cara merancang alat pemutar narasi audio tentang objek pada museum menggunakan *radio frequency identification (RFID)* berbasis Arduino?

2. Bagaimana cara mengubah informasi tertulis menjadi file audio agar lebih mudah di mengerti pengunjung yang berada di museum ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perancangan dan pembuatan skripsi ini di berikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan alat sistem layanan informasi objek museum otomatis ini menggunakan Arduino.
2. Menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* sebagai pemabaca Transponder (TAG ID).
3. Menggunakan speaker sebagai keluaran output audio.
4. Menggunakan *Liquid Crystal Display (LCD)* sebagai menampilkan nama dari suatu objek.
5. Menggunakan DfPlayer Mini sebagai media penyimpanan dan pemutar audio.
6. Alat ini dapat bekerja membaca objek museum apabila deskripsi suatu objek sudah di buat menjadi file audio.
7. Menggunakan 5 contoh objek museum.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan di capai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat suatu alat pemutarnarasi audio tentangobjekpada museum yang dapat memudahkan pengunjung museum dalam memahami informasi deskripsi pada suatu objek museum.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan kepada pemandu museum dalam menjelaskan informasi deskripsi suatu objek museum.
2. Membantu para pengunjung museum agar lebih mudah dalam memahami isi dari informasi deskripsi suatu objek museum.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini akan membahas tentang *museum* dan komponen-komponen yang digunakan dalam rancangan ini. Agar pembahasan tidak melebar dan menyimpang dari topik utama laporan skripsi, maka setiap komponen hanya dibahas sesuai dengan fungsinya pada unit masing-masing.

#### **2.1 Museum**

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 19 Tahun 1995, museum adalah lembaga, tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan dan pemanfaatan benda-benda bukti materiil hasil budaya manusia serta alam dan lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Museum merupakan tempat yang sering dikunjungi oleh masyarakat, baik itu untuk study tour, penelitian maupun rekreasi. Sebenarnya museum juga keberadaannya sangat diperlukan. Seperti yang kita ketahui bahwa di museum terdapat benda-benda yang bisa memperluas wawasan kita.

##### **2.1.1 Objek Museum**

Objek museum merupakan benda-benda yang berada didalam museum yang di pameran untuk menambah wawasan masyarakat terhadap benda / objek yang terdapat pada museum. Setiap objek memiliki deskripsi yang menceritakan tentang informasi tentang objek tersebut. Deskripsi suatu objek biasa menuliskan

tentang pengertian, sejarah dan informasi lain yang berhubungan dengan suatu objek.

## 2.2 Arduino

Arduino adalah papan elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler Atmega328 dari jeni AVR dari perusahaan Atmel (Syahwil, 2013).

Arduino adalah sadalah satu jenis Arduino yang merupakan papan mikrokontroler berdasarkan Atmega328. Arduino jenis ini memiliki 14 pin I/O digital (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz resonator keramik, port koneksi USB tipe B, jack listrik, header ICSP, dan tombol RESET. Untuk tegangan input Arduino didapat dari berbagai sumber diantaranya komputer melalui kabel USB, adaptor AC-DC atau dengan baterai untuk menjalankan board ini. (Arduino, n.d.)

Arduino sebagai *platform hardware* terbuka ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema *hardware* Arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat clone Arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan Arduino pada

level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk membypass *bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui *port* ISP.



**Gambar 2.1**Arduino Uno

Arduino Uno mengandung mikroprocessor (berupa Atmel AVR1 dilengkapi dengan oscillator 16 MHz (yang memungkinkan operasi berbagi waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) dalam volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. ARDUINO Uno dilengkapi dengan *Static Random Access Memory (SRAM)* berukuran 2KB untuk memegang data, *Flash Memory* berukuran 32KB, dan *Erasable Programmable Read-Only Memory (EPROM)* untuk menyimpan program.

### 2.2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Arduino Uno berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI (*Future Technology Devices International*) chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai *konverter* USB-to-serial. Revisi 2 dari Uno memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU (*Device Firmware Upgrade*). Untuk lebih mengetahui tentang spesifikasi dari ARDUINO uno dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.1**Spesifikasi Arduino Uno

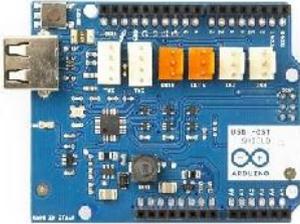
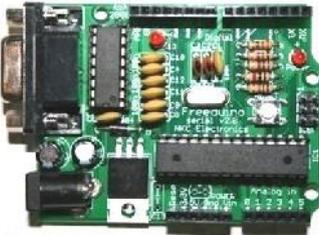
Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan <i>input</i>	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM( <i>Pulse Width Modulation</i> ))
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

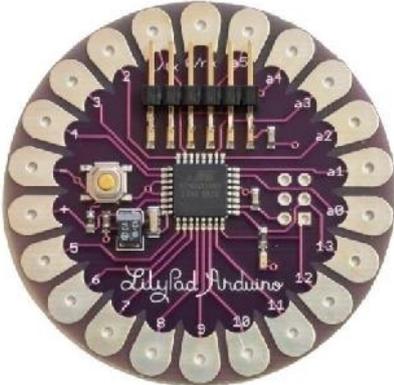
Sumber : <https://aozon.blogspot.com/2014/03/mengenal-ARDUINO-uno-lebih-rinci.html>

## 2.2.2 Tipe Arduino

Berikut ini merupakan penjelasan jenis-jenis arduino yang disajikan dalam tabel 2.2 di bawah ini :

**Tabel 2.2**Tipe Arduino

<b>Tipe Arduino</b>	<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>
<p>Arduino USB</p>		<p>Arduino ini menggunakan interface USB sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi komputer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Arduino Uno</li> <li>b. Arduino Duemilanove</li> <li>c. Arduino Diecimila</li> <li>d. Arduino NG Rev. C</li> <li>e. Arduino NG (Nuova Generazione)</li> <li>f. Arduino Extreme dan Arduino Extreme v2</li> <li>g. Arduino USB dan Arduino USB v2</li> </ul>
<p>Arduino Serial</p>		<p>Menggunakan RS232 sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi komputer. Sebagai contoh adalah Arduino Serial dan Arduino Serial v2.0</p>
<p>Arduino Mega</p>		<p>Arduino jenis ini</p> <p>Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Arduino Mega</li> <li>b. Arduino Mega 2560</li> </ul>

<p>Arduino Fio</p>		<p>Arduino jenis ini lebih cocok digunakan untuk kegunaan koneksi kabel</p>
<p>Arduino Lilypad</p>		<p>Arduino ini bentuknya seperti uang koin dan berukuran sangat kecil. Dengan ukuran tersebut, dapat digunakan dengan cara fleksibel. Contoh: a. Lilypad Arduino 00, Lilypad Arduino 01 b. Lilypad Arduino 02, Lilypad Arduino 03, Lilypad A Arduino 04</p>
<p>Arduino BT</p>		<p>Arduino ini mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel</p>
<p>Arduino Nano dan Arduino Mini</p>		<p>Arduino ini berbentuk kompak dan digunakan pada breadboard. Contoh :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Arduino nano 3.0</li> <li>b. Arduino nano 2.x</li> <li>c. Arduino mini 04</li> <li>d. Arduino 03</li> <li>e. Arduino Stamp 02</li> </ul>

Sumber: <https://kelasrobot.com/jenis-jenis-microcontroller-arduino/>

### 2.2.3 Software Arduino

Software Arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, yang disediakan situs Arduino.cc. IDE Arduino merupakan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antar muka berbasis menu.

IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor Program (Editor Sketch)

Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

2. Compiler

Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa processing.

3. Uploader

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino.

Dalam bahasa pemrograman Arduino ada tiga bagian utama yaitu struktur, variabel dan fungsi :

1. Struktur Program Arduino

Struktur Program Arduino terdiri atas dua blok. Blok pertama adalah void setup() dan blok kedua adalah void loop().

- a. Blok Void setup()

Berisi kode program yang hanya dijalankan secara otomatis pertama kali oleh papan Arduino.

b. Blok void loop().

Berisi kode program yang akan dijalankan secara berulang. Merupakan tempat untuk program utama.

Baik blok void setup loop() maupun blok function harus diberi tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program.

## 2. Variabel

Suatu nama yang menyatakan data dan nilai yang bisa diubah ketika sketch dijalankan. Berikut merupakan tipe data pada variabel :

a. int (integer).

Variabel yang paling sering digunakan dan dapat menyimpan data sebesar 2 bytes (16 bits).

b. long (long).

Biasa digunakan jika nilai datanya lebih besar dari integer. Menggunakan 4 bytes (32 bits).

c. boolean (boolean).

Variabel yang hanya menyimpan nilai TRUE dan FALSE saja. Hanya menggunakan 1 bit saja.

d. float(float).

Digunakan untuk floating point pada nilai desimal. Memory yang digunakan 4 byte (32 bits).

e. char(character).

Menyimpan character berdasarkan ASCII kode (contoh: 'A'=65).

Menggunakan 1 byte (8 bits).

f. Byte

Tipe Byte dapat menyimpan 8-bits nilai angka asli tanpa koma mulai dari 0 – 255.

### 3. Fungsi

Pada bagian ini meliputi fungsi waktu, fungsi matematika serta fungsi komunikasi.

a) = (sama dengan).

b) % (persentase).

c) + (penambahan).

d) - (pengurangan).

e) \* (perkalian).

f) / (pembagian).

g) == (sama dengan) contoh:  $15 == 10$  FALSE atau  $15 == 15$  TRUE.

h) != (tidak sama dengan) contoh:  $15 != 10$  TRUE atau  $15 != 15$  FALSE.

i) < (lebih kecil dari) contoh:  $15 < 10$  FALSE atau  $12 < 14$  TRUE.

j) > (lebih besar dari) contoh:  $15 > 19$  TRUE atau  $15 > 10$  FALSE.

k) ++; // sama seperti  $x = x + 1$  atau menaikkan nilai x sebesar 1.

l) --; // sama seperti  $x = x - 1$  atau mengurangi nilai x sebesar 1.

m) += y; // sama seperti  $x = x + y$ .

n) -= y; // sama seperti  $x = x - y$ .

o) `*= y;` // sama seperti `x = x * y.`

p) `/= y;` // sama seperti `x = x / y.`

#### **2.2.4 Melakukan Penginstalan Arduino di Komputer**

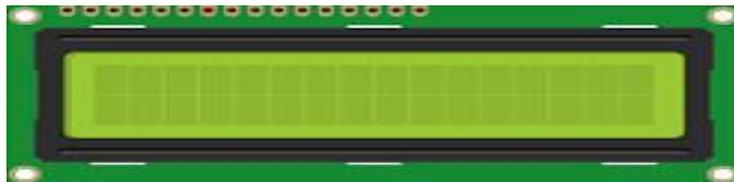
Untuk melakukan pemrograman pada papan Arduino, disarankan untuk men-download IDE Arduino terlebih dahulu yang dapat diperoleh dari situs: [www.Arduino.cc/en/Main/Software](http://www.Arduino.cc/en/Main/Software). Dan kemudian pilih versi yang tepat untuk sistem operasi komputer yang digunakan.

Setelah melakukan download, lakukanlah proses uncompress dengan cara melakukan double-click pada file tersebut. Proses ini secara otomatis akan membuat suatu folder yang bernama Arduino-[version], contohnya seperti Arduino-0012.

Setelah melakukan penginstalan IDE Arduino pada komputer, tahap selanjutnya adalah harus melakukan penginstalan untuk driver. Fungsi utama penginstalan driver ini adalah agar komputer dapat melakukan komunikasi dengan papan Arduino melalui USB port.

### 2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (*Cathode Ray Tube* atau CRT). Bentuk LCD terlihat seperti gambar 2.2, terdapat juga 14 pin pada LCD yang akan dihubungkan ke perangkat yang mampu merefleksikan cahaya sesuai dengan karakter yang diatur pada perangkat yang terhubung seperti Arduino yang akan dijelaskan pada bab berikutnya.



**Gambar 2.2** Bentuk fisik LCD

LCD memerlukan *Backlight* atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya *Backlight* tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (*Liquid Crystal*) sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. *Display* pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *Backlight* (Lampu Latar Belakang) dan bagian *Liquid Crystal* (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya.

Adapun bagian – bagian dari LCD adalah sebagai berikut :

1. Lapisan Terpolarisasi 1 (*Polarizing Film 1*)

2. Elektroda Positif (*Positive Electrode*)
3. Lapisan Kristal Cair (*Liquid Cristal Layer*)
4. Elektroda Negatif (*Negative Electrode*)
5. Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing film 2*)
6. Backlight atau Cermin (*Backlight or Mirror*)

### 2.3.1 Prinsip Kerja LCD

*Backlight* LCD yang berwarna putih akan memberikan pencahayaan pada Kristal Cair atau *Liquid Crystal*. Kristal cair tersebut akan menyaring *backlight* yang diterimanya dan merefleksikannya sesuai dengan sudut yang diinginkan sehingga menghasilkan warna yang dibutuhkan. Sudut Kristal Cair akan berubah apabila diberikan tegangan dengan nilai tertentu. Karena dengan perubahan sudut dan penyaringan cahaya *backlight* pada kristal cair tersebut, cahaya *backlight* yang sebelumnya adalah berwarna putih dapat berubah menjadi berbagai warna. Jika ingin menghasilkan warna putih, maka kristal cair akan dibuka selebar-lebarnya sehingga cahaya *backlight* yang berwarna putih dapat ditampilkan sepenuhnya. Sebaliknya, apabila ingin menampilkan warna hitam, maka kristal cair harus ditutup rapat-rapatnya sehingga tidak ada cahaya *backlight* yang dapat menembus. Dan apabila menginginkan warna lainnya, maka diperlukan pengaturan sudut refleksi kristal cair yang bersangkutan.

### 2.3.2 Konfigurasi Pin

LCD yang digunakan adalah tipe 16x2, artinya LCD terdiri dari 2 baris dan 16 karakter. Prinsip koneksi pin LCD dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.3** Konfigurasi pin LCD

No.Pin	Nama	Keterangan
1	GND	<i>Ground</i>
2	VCC	+5V
3	VEE	<i>Contras</i>
4	RS	<i>Register Select</i>
5	RW	<i>Read/write</i>
6	E	<i>Enable</i>
7-14	D0-D7	<i>Data bit 0-7</i>
15	A	<i>Anoda (back light)</i>
16	K	<i>Katoda (back light)</i>

Sumber: Datasheet LCD 16 x 2

### 2.4 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah teknologi yang mudah disesuaikan (fleksibel) dan baik, mudah digunakan, dan cocok digunakan untuk otomatisasi (*automatic operation*). Alat ini memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh teknologi sistem identifikasi jenis lain. RFID dilengkapi dengan kemampuan pembacaan (*read-only*) ataupun baca tulis (*read/write*), tidak membutuhkan hubungan tambahan (*line-of-sight*) untuk pengoperasiannya, dapat berfungsi diberbagai macam kondisi lingkungan yang berbeda, dan memberikan tingkat integritas data yang tinggi. Selain itu, karena teknologi ini sangat sulit untuk ditiru/dipalsukan, RFID juga menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

RFID memiliki konsep yang hampir serupa dengan *barcoding*. *Barcode* sistem menggunakan reader dan label kode yang sudah ditambahkan pada tampilan fisik kartu, sedangkan RFID menggunakan *reader* dan perlengkapan khusus (*special RFID devices*) yang dimiliki oleh RFID yang sudah ditambahkan pada alat itu. *Barcode* menggunakan sinyal optikal untuk memindahkan informasi dari label ke *reader*, RFID menggunakan RF sinyal untuk memindahkan informasi dari RFID *device* ke *reader*.

Pada sistem RFID umumnya, tag atau transponder di tempelkan pada suatu objek. Setiap tag dapat membawa informasi yang unik, di antaranya; serial number, model, warna, tempat, perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan elektromagnet yang di hasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat di lakukan.

Sistem RFID terdiri dari 3 komponen di antaranya sebagai berikut:

1. Tansponder/Tag

Sebuah RFID *device* (Kartu/tag) tidak secara *active* menghantarkan data kepada reader. RFID *device* dapat secara active mentransmisikan data ke *reader*, yang dikenal sebagai transponder (*Transmitter + Responder*), apabila transponder didekatkan kepada *reader*, sedangkan jika transponder berada diluar jangkauan *reader* maka tag akan menjadi *passive*.

Tag ini diprogram untuk menerima data dari transponder jika berada dalam jangkauan *reader*. Tag bisa berfungsi sebagai pembaca (*read- only*), atau sebagai baca dan tulis (*read/write*), atau *write one/read many* (WORM),

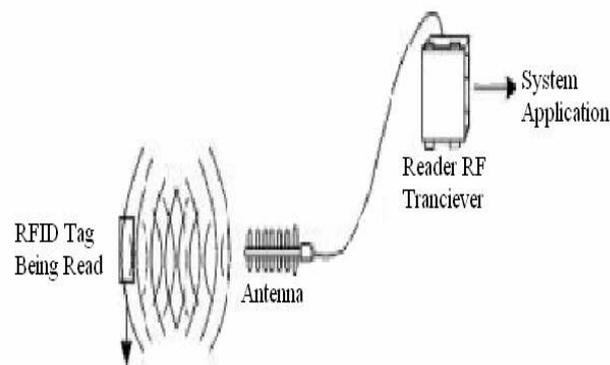
dan dapat menjadi *active* ataupun *passive*. Pada umumnya, *active tags* membutuhkan baterai untuk memberikan tenaga kepada *tags transmitter* atau radio penerima. Biasanya, sebagian besar komponen dalam tag bersifat *passive*. Oleh karena itu, tag yang *active* mempunyai ukuran yang lebih besar dan harga lebih mahal dibandingkan dengan tag yang *passive*. Selain itu, fungsi *active* tag ditentukan oleh masa *active* dari baterai. *Passive* tag dapat berfungsi dengan atau tidak menggunakan baterai, karena *passive* tag telah diaplikasikan dengan program yang akan *active* apabila berada dalam jangkauan *reader*. *Passive* tag memantulkan transmisi sinyal RF kepada dirinya sendiri dari *reader* atau *transceiver* dan menambahkan informasi dengan cara memodulasikan pantulan dari sinyal RF. *Passive* tag tidak membutuhkan baterai untuk memberikan energi tambahan agar dapat mengaktifkan pantulan sinyal RF. *Passive* tag hanya menggunakan baterai untuk mengatur memori didalam tag atau memberikan energi pada komponen elektronik agar tag dapat memodulasikan pantulan sinyal RF.

## 2. Antena

Masing-masing RFID dilengkapi, setidaknya, oleh satu antena untuk mentransmisikan dan menerima sinyal RF. Ada sistem yang menggunakan satu antena untuk mengirimkan dan menerima data, dan ada pula sistem yang menggunakan satu antena untuk mengirimkan data dan satunya lagi untuk menerima data. Banyaknya penggunaan dan tipe antena tergantung oleh kebutuhan sistem.

### 3. Pembaca RFID

Pembaca RFID mengatur RF *transceiver* untuk menerima sinyal RF, menerima sinyal dari tag melalui RF *transceiver*, mengkodekan identitas tag, dan mengirimkan identitas tersebut ke database dari tag ke komputer pusat. *Reader* juga memberikan beberapa fungsi lain. Misalnya, aplikasi ETC termasuk dalam konsep penerimaan data dari input *device* lain seperti alat pendeteksi (*detector*), dan pengontrol gerbang maupun lampu. *Reader control* mengatur pengoperasian *reader*. Pengguna dapat mengubah pengoperasian dari *reader* sesuai dengan kebutuhan dengan mengatur perintah (*commands*) yang dikeluarkan oleh komputer pusat atau lokal terminal.C



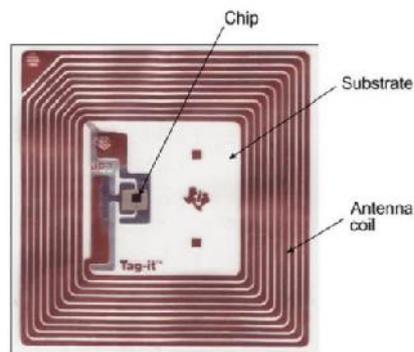
**Gambar 2.3** *Typical RFID System Components*

RFID Tag terdiri dari tiga bagian:

1. Lapisan pelindung dari benturan maupun resiko proses yang berlangsung.
2. Lilitan antena dan sebuah kapasitor membentuk rangkaian yang beresonansi pada frekuensi tertentu. Antena akan menangkap induksi

medan elektromagnet dari RFID reader dan mengubahnya menjadi sumber tenaga bagi chip.

3. ID *chip* yang akan memodulasi arus yang merepresentasikan bit-bit sinyal. Bit-bit sinyal ini berisi kode yang tersimpan dalam ID *chip*. Panjang bit sinyal berbeda-beda untuk setiap produsen RFID tag.



**Gambar 2.4**Bentuk RFID Tag

Pemilihan frekuensi yang tepat merupakan hal yang sangat penting karena gelombang radio memiliki cara kerja tertentu pada frekuensi yang berbeda-beda. Ada empat macam RFID tag yang di kategorikan berdasarkan frekuensi audio seperti pada tabel 2.4 di bawah ini:

**Tabel 2.4** Spesifikasi Tag RFID

	LF	HF	UHF	Active
Frekuensi	125-134.2 KHz	13.56 MHz	850-960 MHz	100 KHz-2.45 GHz
Range	0.2-2 m	Up to 1 m	Up to 3 m	Up to 100 m
Cost	Typ. 3GBP	Typ.0.50GBP	Typ. 0.30 GBP	Typ. 20 GBP
Memori	Typ.64 bits	Typ.2048 bits	Typ.96 bits	Typ.32 bits
Penetration of materials	V.Good	Good	Poor	V.Good
Date Rate	Slow	Fast	Fast	Fast
Reader Cost	50-500 GBP	50-3000 GBP	1000-500 GBP	200-600 GBP
Read Multiple Tags	Poor	Good	V.Good	Good
Application	Animal Tags	Item Tracking	Box and Pallet	Industrial

Sumber: <http://astriwijayani.blogspot.com/2014/05/radio-frequency-identification-rfid.html>

### 2.4.1 Jenis-Jenis Tag

Tag RFID terdiri dari dua jenis yaitu: active tag, Passive Tag.

#### 1. RFID tag pasif

RFID tag pasif tidak memerlukan catu daya internal. Ketika arus elektrik pada antena di pengaruhi oleh sinyal frekuensi radio yang datang dari RFID transceiver, maka akan timbul daya yang cukup pada RFID tag untuk mengirimkan sebuah respon. Karena daya yang terbatas tersebut, maka respon dari RFID tag pasif hanyalah berupa sebuah laporan singkat, pada umumnya hanya berupa nomor ID saja. Tetapi walaupun begitu, karena RFID tag pasif tidak memerlukan catu daya internal, maka RFID tag pasif dapat di buat sekecil mungkin, sehingga memudahkan dalam penempatannya. Daya jangkauan RFID tag

pasif agar dapat terbaca oleh RFID transceiver adalah mulai dari sekitar 1 cm sampai 6 cm, tergantung dari spesifikasinya.

## 2. RFID tag aktif

Tag aktif menggunakan sumber daya tambahan untuk pengoperasiannya. Sumber daya tambahan ini bisa didapat dari baterai, bisa juga dari infrastruktur listrik. Penggunaan sumber daya dari baterai menyebabkan tag aktif RFID memiliki masa pakai yang bergantung pada energi yang tersimpan di dalam baterai. Jika energi di dalam baterai telah habis, maka tag tersebut tidak berfungsi sebagaimana biasanya.

RFID tag aktif mempunyai catu daya internal, sehingga mempunyai jarak jangkauan yang lebih jauh dan mempunyai kapasitas memori yang lebih besar dari pada RFID tag pasif, sehingga memungkinkan untuk dapat menyimpan informasi tambahan yang di berikan oleh RFID transceiver. Karena RFID tag aktif memerlukan catu daya internal, maka ukuran dari RFID tag aktif lebih besar daripada yang pasif. Karena RFID tag pasif lebih mudah dan murah, maka kebanyakan dari RFID tag yang di gunakan adalah yang pasif.

Perbedaan sifat antara RFID aktif dan Pasif dapat dilihat pada tabel 2.5 di bawah ini:

**Tabel 2.5** Berbedaan Antara RFID Aktif Dan Pasif

Perbedaan	RFID aktif	RFID pasif
Sumber daya tag	Internal pada tag	Daya dikirim menggunakan RF dari reader
Baterai di dalam label	Ya	Tidak
Kesediaan daya	Bersifat kontinyu	Hanya pada jangkauan medan reader
Kekuatan sinyal yang di butuhkan dari reader ke label	Rendah	Tinggi
Ketersediaan kekuatan sinyal dari tag ke reader	Tinggi	Rendah
Jangkauan	100 meter atau lebih	3 meter atau kurang
Pembaca banyak label	Ribuan label dengan kecepatan hingga 120 km/jam	Beberapa ratus label dengan jarak sekitar 3 meter

Sumber: <http://astriwijayani.blogspot.com/2014/05/radio-frequency-identification-rfid.html>

RFID tag juga dapat di bedakan berdasarkan tipe memori yaitu:

1. Read/Write

Memori dapat dibaca dan di tulis berulang kali, dimana data yang di miliki bersifat dinamis.

2. Read only

Tipe memori read only memiliki memori yang dapat di program pada saat tag ini di buat dan setelah itu datanya tidak dapat di ubah, dimana data bersifat statis.

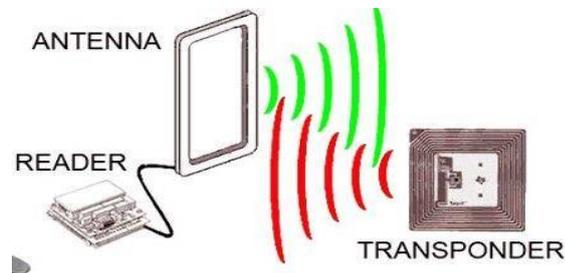
#### 2.4.2 Cara Kerja RFID

Pada sistem RFID umumnya, sebuah tag di pasangkan kepada suatu objek. Pada tag tersebut terdapat transponder yang mempunyai memori digital sehingga dapat memberikan suatu kode elektronik yang unik. Peralatan pembaca tag

mempunyai antena dengan sebuah transceiver dan decoder, membangkitkan sinyal untuk mengaktifkan RFID tag, sehingga dapat mengirim dan menerima dari tag tersebut. Ketika sebuah RFID tag melewati zona elektromagnetik peralatan pembaca tag (*reader*), maka RFID tag tersebut akan mendeteksi sinyal pengaktifan dari peralatan pembaca tag, dan mengirimkan sinyal balik sesuai dengan yang tersimpan dalam memori tag sebagai respon. Peralatan pembaca tag kemudian menterjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tag tersebut sesuai dengan kebutuhan.

Proses pembaca kode-kode data yang terdapat pada RFID tag dilakukan menggunakan gelombang radio, sehingga proses indentifikasi menjadi jauh lebih mudah. Objek yang telah terdapat zona elektromagnetik dari pembaca RFID tag maka identitas dari barang ataupun seseorang tersebut langsung dapat diketahui. RFID tag mempunyai bermacam-macam bentuk, misalnya berbentuk sebuah kartu identitas. Walaupun bentuknya suatu kartu, RFID tag ini telah berisi antena internal sehingga dapat menerima dan bereaksi terhadap data yang dipancarkan melalui frekuensi radio dari suatu pembaca RFID tag (*RFID transceiver*).

Sebaliknya, RFID tag aktif mempunyai catu daya internal, sehingga mempunyai jarak jangkauan yang lebih jauh dan mempunyai kapasitas memori yang lebih besar dari pada RFID tag pasif, sehingga memungkinkan untuk dapat menyimpan informasi tambahan yang di berikan oleh RFID transceiver. Karena RFID tag aktif memerlukan catu daya internal, maka ukuran dari RFID aktif lebih besar dari pada pasif, karena RFID tag pasif lebih mudah dan murah, maka kebanyakan dari RFID tag yang di gunakan adalah yang bertipe pasif.



**Gambar 2.5** Cara Kerja RFID

### 2.4.3 Kelebihan dan Kekurangan RFID

Kelebihan RFID adalah sebagai berikut :

1. Ukuran sangat kecil (untuk jenis pasif RFID) sehingga mudah ditanamkan dimana-mana.
2. Bentuk dan design yang flexibel sehingga sangat mudah untuk dipakai di berbagai tempat dan kegunaan.
3. Pembacaan informasi sangat mudah.
4. Jarak pembacaan yang flexibel bergantung pada antenna dan jenis chip RFID yang digunakan.
5. Kecepatan dalam pembacaan data.

Kelemahan teknologi RFID :

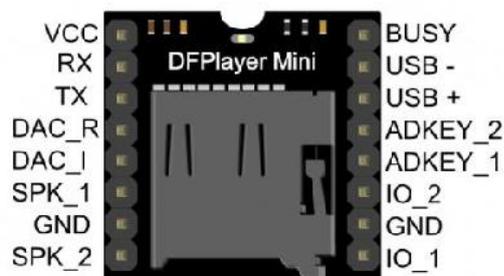
1. Gangguan akan terjadi jika terdapat frekuensi lain yang dipancarkan oleh peralatan lainnya yang bukan diperuntukkan untuk RFID, sehingga chip akan merespon frekuensi tersebut (frekuensi Wifi, handphone, radio pemancar, dll).

2. Privasi seseorang akan secara otomatis menjadi berkurang, karena siapa saja dapat membaca informasi dari diri seseorang dari jarak jauh selama orang tersebut memiliki alat pembaca (RFID *reader*).
3. Jika terdapat frekuensi overlap (dua frekuensi dari pembaca berada dalam satu area) dapat memberikan informasi data yang sadalah pada komputer/pengolah data sehingga tingkat akurasi akan berkurang.

## 2.5 DF Player Mini

DF Player merupakan sebuah modul MP3 kecil yang memiliki harga murah dengan output yang telah disederhanakan secara langsung ke *speaker*. Modul ini dapat digunakan sebagai modul yang dapat berdiri sendiri tanpa harus menggunakan baterai.

DF Player mengintegrasikan modul hard decoding secara sempurna, yang mendukung format audio secara umum seperti MP3, WAV, dan WMA. Selain itu, DF Player juga mendukung kartu TF dengan FAT16, FAT 32 sistem file. Melalui serial port yang sederhana, pengguna dapat memutar musik yang diinginkan tanpa didasari operasi atau perintah yang diberikan.

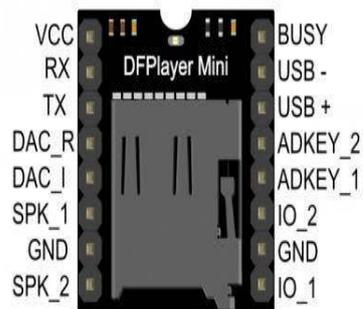


**Gambar 2.6**Tampilan DF Player Mini

Berikut ini adalah spesifikasi dari DF Player mini:

1. 24-bit output DC, mendukung jarak dinamis 90 dB, SNR mendukung 85 dB.
2. Mendukung secara penuh FAT16, sistem file FAT32, maksimum mendukung 32G kartu TF, mendukung 32G disket U, 64M byte NORFLASH.
3. Data audio disortir per folder, maksimum hingga 100 folder, setiap folder mampu menampung hingga 255 lagu.
4. Memiliki berbagai macam mode pengendalian, mode pengendalian I/O, mode serial, Mode pengendali tombol AD.
5. Musik dapat dihentikan.
6. Volume maksimal mencapai 30.

Pin map pada DFPlayer mini dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini.



**Gambar 2.7** Pin Map DF Player Mini

Berikut tabel penjelasan tentang pin-pin out pada Df Player Mini:

**Tabel 2.6** Pin out pada DF Player Mini

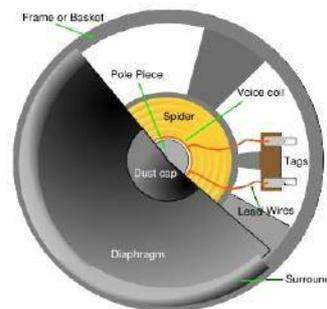
Nomor	Nama	Gambaran	Catatan
1	VCC	Tegangan input	DC 3.2-5.0 V
2	RX	UART serial input	-
3	TX	UART serial output	-
4	DAC_R	Keluaran audio channel kanan	Drive earphone dan amplitudo
5	DAC_L	Keluaran audio channel kiri	Drive earphone dan amplifier
6	SPK2	Speaker	Driver speaker dibawah 3 W
7	GND	Ground	Power Ground
8	SPK1	Speaker	Driver speaker dibawah 3 W
9	IO1	Port 1 untuk Trigger	Tekan sebentar untul musik sebelumnya dan tekan lama untuk mengurangi volume
10	GND	Ground	Power Ground
11	IO2	Port 2 untuk Trigger	Tekan sebentar untul musik sebelumnya dan tekan lama untuk mengurangi volume
12	ADKEY1	Port 1 AD	Trigger play first segmen
13	ADKEY2	Port 2 AD	Trigger play fifth segmen
14	USB+	USB +DP	USB Port
15	USB-	USB -DP	USB Port
16	BUSY	Playing Status	Low berarti play (musik sedang diputar) dan high berarti tidak ada musik yang sedang diputar.

Sumber: <https://cncstorebandunggo.blogspot.com/2019/01/tutorial-dfplayer-mini-mp3-tf-16p-wiht.html>

## 2.6 Speaker

*Speaker* adalah komponen elektronika yang terdiri dari kumparan, membran dan magnet sebagai bagian yang saling terkait. Tanpa adanya membran, sebuah speaker tidak akan mengeluarkan suara, demikian sebaliknya. Bagian-bagian speaker tersebut saling terkait dan saling melengkapi satu sama yang lain. Fungsi speaker ini adalah mengubah gelombang listrik menjadi getaran suara. Proses pengubahan gelombang listrik atau elektromagnet menjadi gelombang

suara terjadi karena adanya aliran listrik arus DC audio dari penguat audio kedalam kumparan yang menghasilkan gaya magnet sehingga akan menggerakkan membran, kuat lemahnya arus listrik yang di terima, akan mempengaruhi getaran pada membran, bergetarnya membran ini menghasilkan gelombang bunyi yang dapat didengar.



**Gambar 2.8**Bagian-Bagian Speaker

Jenis speaker berdasarkan suara yang dihasilkan nya:

1. woofer adalah jenis speaker yang menghasilkan output suara nada rendah.



**Gambar 2.9**Contoh Speaker tweeter

2. Midrange adalah jenis speaker yang menghasilkan output suara nada menengah.



**Gambar 2.10**Contoh Speaker midrange

3. Twitter adalah jenis speaker yang menghasilkan output suara nada tinggi.



**Gambar 2.11**Speaker woofer

Jenis speaker berdasarkan desain/bentuk:

1. speaker Dual Cone

Desain speaker terdiri dari 2 buah cone (konus)

2. speaker Coaxial (terpusat)

Desain speaker terdiri dari woofer, midrange dan tweeter dalam satu poros dan berdekatan. Piranti ini sengaja di desain menghasilkan frekuensi lebih rata. (contoh speaker: 2 way, speaker 3 way, speaker 4 way).

### 3. speaker split (terpisah)

Jenis speaker ini adalah jenis terpisah. Woofer, midrange dan tweeter terpisah. Speaker ini dilengkapi dengan crossover yang tujuan untuk membagi frekuensi suara (nada frekuensi rendah, menengah dan tinggi).

## 2.7 Baterai

Baterai adalah sebuah alat yang dapat mengubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat elektronik. Berikut ini adalah jenis-jenis baterai:

### 1. Baterai primer

Baterai primer adalah jenis baterai yang dapat digunakan dalam sekali pakai atau tidak dapat dilakukan pengisian ulang daya. Baterai primer banyak terdapat dipasaran dan paling banyak digunakan dikarenakan penggunaan yang luas dengan harga yang lebih terjangkau. Baterai primer pada umumnya memberikan tegangan 1,5 Volt dan terdiri dari berbagai jenis ukuran seperti AAA (sangat kecil), AA (kecil), C (medium) dan D (besar). Bentuk lainnya adalah berbentuk kotak dengan tegangan 6 Volt ataupun 9 Volt.

### 2. Baterai sekunder

Baterai Sekunder adalah jenis baterai yang dapat di isi ulang atau Rechargeable Battery. Pada prinsipnya, cara Baterai Sekunder menghasilkan arus listrik adalah sama dengan Baterai Primer. Reaksi Kimia pada Baterai Sekunder ini dapat berbalik (Reversible). Pada saat Baterai digunakan dengan menghubungkan beban pada terminal Baterai (discharge), Elektron akan mengalir

dari Negatif ke Positif. Sedangkan pada saat Sumber Energi Luar (Charger) dihubungkan ke Baterai Sekunder, elektron akan mengalir dari Positif ke Negatif sehingga terjadi pengisian muatan pada baterai.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran tentang rancangan sistem yang akan dibuat, agar sistem yang dibangun dapat memberi manfaat sesuai yang diharapkan. Perancangan yang dilakukan terdiri dari 2 rancangan. Yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Tujuan perancangan sistem umumnya untuk memudahkan pembuatan sistem pada sebuah laporan.

#### **3.1 Analisis Kebutuhan Sistem**

Dalam perancangan alat ini, dibutuhkan beberapa spesifikasi yang harus terpenuhi dalam penerapan alat pemutar narasi audio tentang objek museum, baik dari segi teknis maupun pengguna. ARDUINO Uno sebagai pengontrol akan membaca data dari RFID yang akan di proses berdasarkan data kartu ID yang terdapat pada objek museum. Data audio yang berada di Df Player Mini akan di proses dan di keluarkan melalui speaker.

### 3.1.1 Perangkat Keras

Dalam proses pembuatan alat ini membutuhkan perangkat keras seperti berikut :

**Tabel 3.1** Alat dan Bahan

<b>NO</b>	<b>Alat dan Bahan</b>	<b>Jumlah</b>
1	ARDUINO Uno	1 buah
2	RFID	1 buah
3	KARTU ID (TAG ID)	5 buah
4	LCD	1 buah
5	Df Player Mini	1 buah
6	Speaker	1 buah
7	Baterai	2 buah

### 3.1.2 Software

Software yang digunakan untuk membuat dan upload program ke Arduino adalah Arduino IDE.

## 3.2 Metode Penelitian

Perancangan dan pembuatan alat pemutar narasi audio tentang objek museum menggunakan metodologi sebagai berikut:

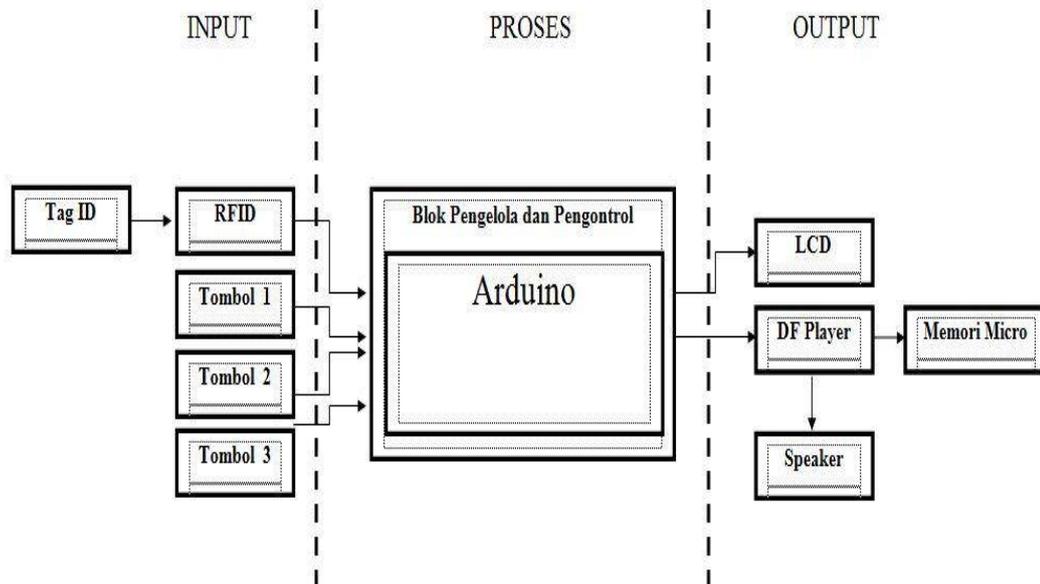
1. Pembuatan struktur alat pemutar narasi audio tentang objek museum terdiri dari 1 buah RFID yang digunakan sebagai pembaca data dari tag id, speaker sebagai alat keluaran/output suara yang di proses melalui Df Player Mini dan LCD sebagai keluaran untuk menampilkan text.

2. Pembuatan Algoritma program dilakukan dengan Software arduino uno. Pada bagian ini dilakukan penyesuaian id dari tag id yang dibaca dengan id audio yang akan di proses.
3. Pengujian alat pemutar narasi audio tentang objek museum, pengujian penelitian ini dilakukan dengan pengamatan fisik/observasi. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sinkronisasi data antara id dari tag id dengan id audio yang berada di sistem.

### **3.3 Blok Diagram**

Dalam perancangan suatu sistem, terlebih dahulu sistem tersebut direncanakan mulai dari blok diagram hingga skema rangkaian system keseluruhan. Blok diagram menyatakan hubungan berurutan satu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kerja tersendiri.

Dengan blok diagram, kita menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang *hardware* yang dibuat secara umum. Blok diagram merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Blok diagram memiliki arti khusus dengan memberikan keterangan didalamnya. Untuk setiap blok dihubungkan dengan satu garis yang menunjukkan arah kerja setiap blok yang bersangkutan. Blok diagram keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



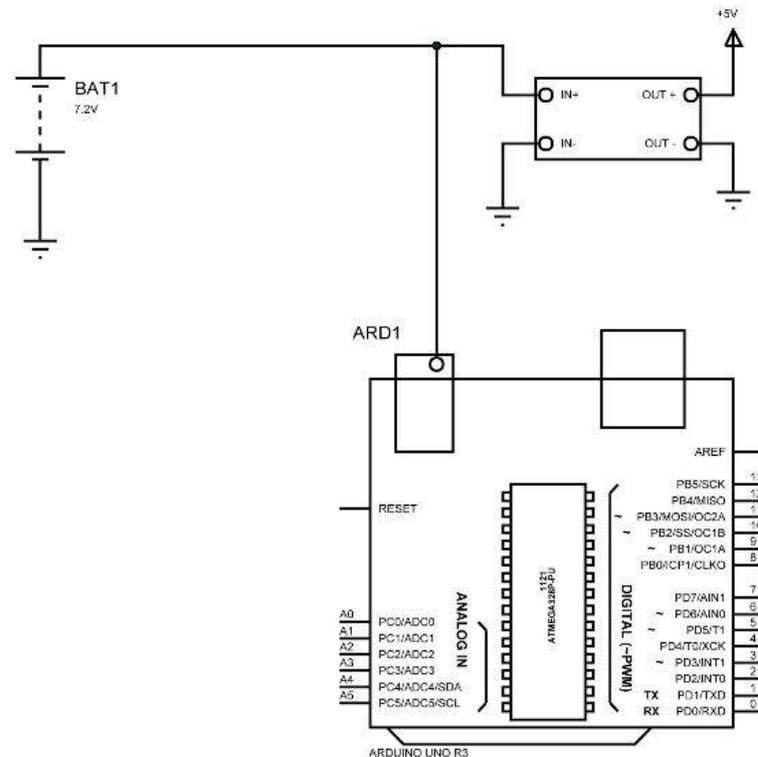
**Gambar 3.1**Blok Diagram Sistem

### 3.4 Perancangan *Hardware*

Rancangan sistem alat yang digunakan untuk pembuatan alat pemutar narasi tentang objek museum menggunakan teknologi RFID berbasis ARDUINO yaitu:

#### 3.4.1 Perancangan Power Suply

Sumber tegangan yang digunakan adalah dua buah baterai lithium18650 yang masing - masingnya adalah 3.7 Volt. Sumber tegangan ini digunakan untuk mensupply Arduino. Arduino memerlukan tegangan ideal sebesar 7 – 12 volt. Sedangkan sumber tegangan yang digunakan untuk RFID, LCD, DfPlayer Mini dan speaker berasal dari tegangan *output* yang dihasilkan oleh regulator sebesar 5 volt. Gambar rangkaian baterai ditunjukkan pada gambar berikut.



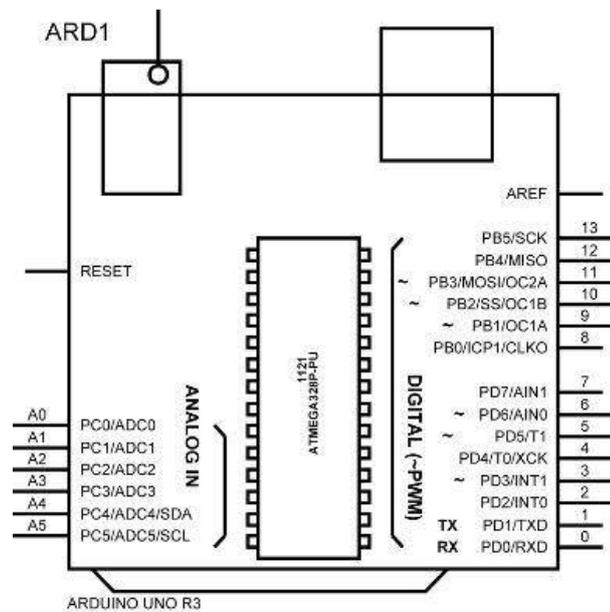
**Gambar 3.2** Skematik Rangkaian Baterai

### 3.4.2 Rancangan Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler ARDUINO Uno akan menerima sinyal frekuensi radio yang di terima melalui rfid lalu di ubah menjadi sinyal digital yang dapat diolah menjadi data berupa nomor id dari masing-masing tag id. ARDUINO akan menyocokkan nomor id dengan data yang ada, jika data berupa text akan di tampilkan melalui LCD jika data berupa audio akan dikeluarkan melalui speaker.

Suatu rangkaian yang paling sederhana dan minim komponen pendukungnya disebut sebagai suatu rangkaian sistem minimum. Sistem minimum ini berfungsi untuk membuat rangkaian mikrokontroler dapat bekerja,

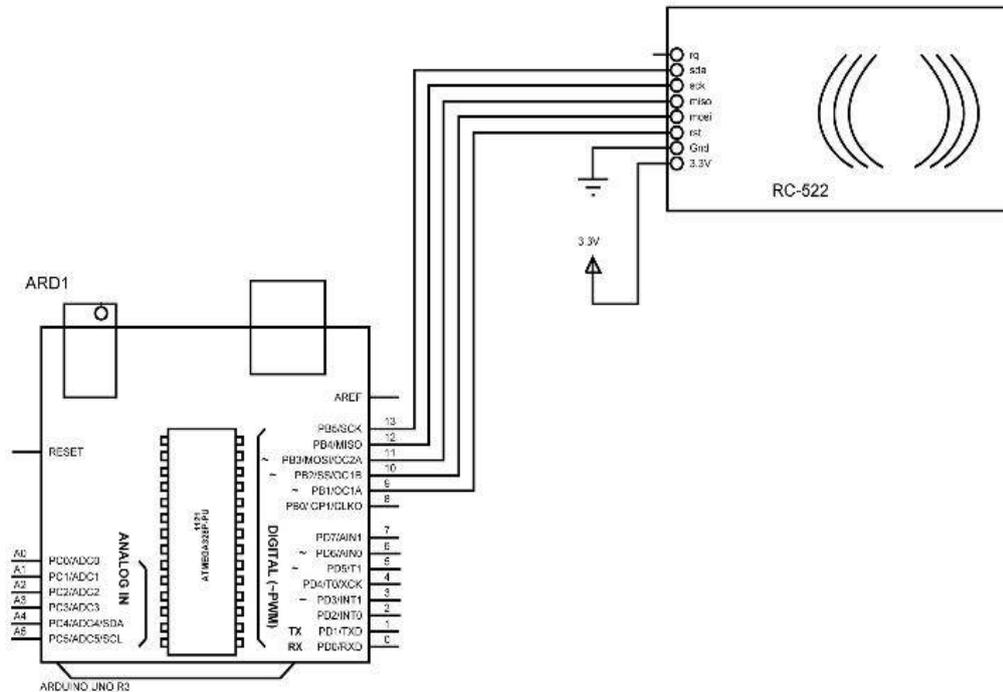
jika ada komponen yang kurang, maka mikrokontroller tidak akan bekerja. Rangkaian mikrokontroller Arduino ATmega238p ditunjukkan pada Gambar berikut :



**Gambar 3.3** Skematik Rangkaian Minimum Mikrokontroller Aduino

### 3.4.3 Perancangan RFID (*Radio Frequency Identification*)

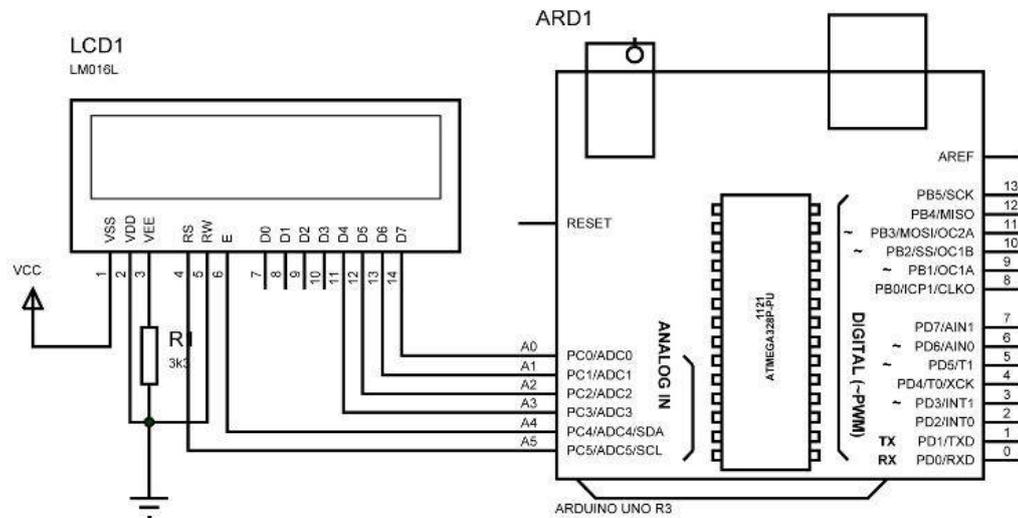
Pada perancangan alat ini RFID yang digunakan yaitu tipe RC 252. RFID digunakan sebagai media perangkat tag id dengan arduino. Rfid akan menerima data melalui tag id dan akan dikirim ke arduino. Rfid akan berinteraksi dengan arduino melalui pin sda yang dihubungkan dengan pin 13, pin scl dihubungkan dengan pin 12, pin miso dihubungkan dengan pin 11, pin mosi dihubungkan dengan pin 10, pin rst dihubungkan dengan pin 9, pin gnd dihubungkan dengan pin gnd, dan pin 3,3 V dihubungkan dengan pin 3,3 V yang berada di arduino ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 3.4** Skematik Rangkaian RFID RC 252

### 3.4.4 Perancangan LCD (*Liquid Crystal Display*)

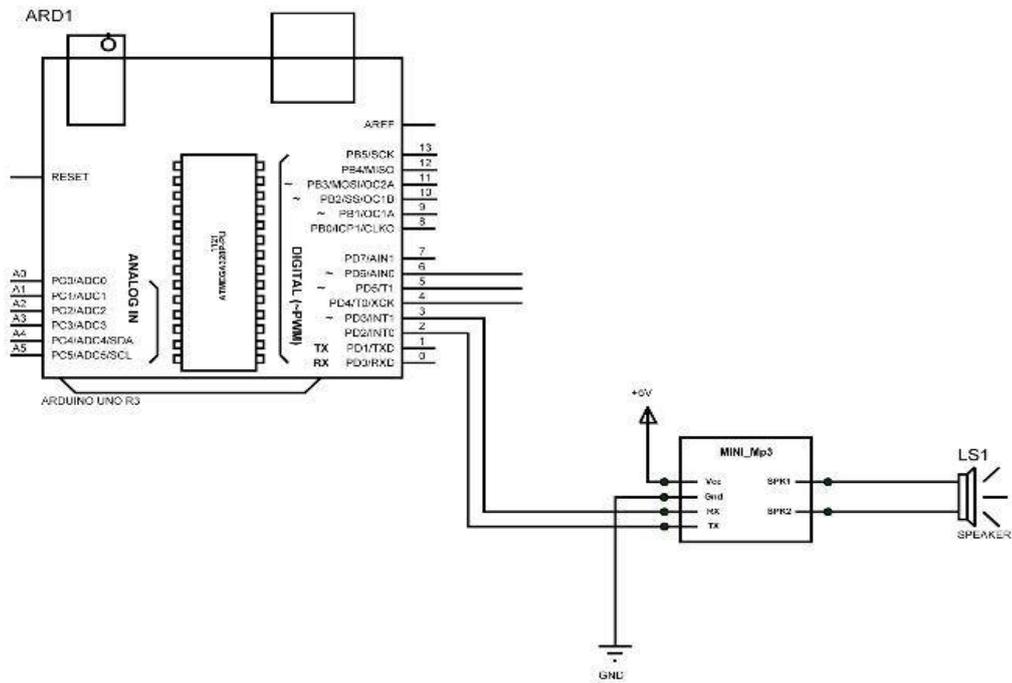
Pada perancangan alat ini, LCD yang digunakan berukuran 16 x 2. LCD berfungsi untuk menampilkan informasi kepada pengguna selama alat ini digunakan. Informasi yang di tampilkan berupa nama dari sebuah objek didapat melalui tag id. Data text akan ditampilkan pada lcd merupakan data yang sesuai dengan nama objek yang berada di museum. Rangkaian lcd dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.5** Skematik Rangkaian LCD

### 3.4.5 Perancangan Df Player Mini

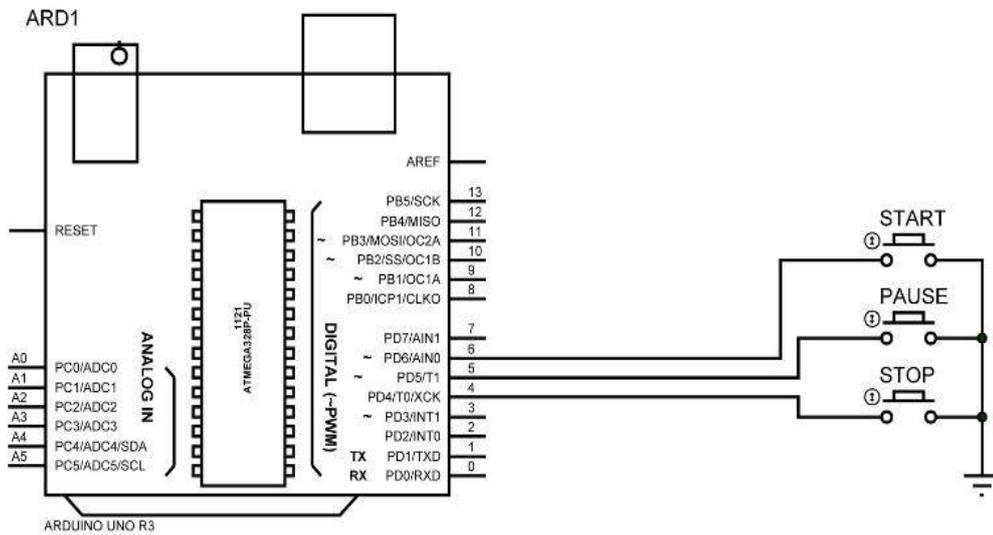
Df player mini digunakan sebagai media pemutar file audio yang terdapat pada memori sd dalam bentuk format MP3. Df player mini akan memutar file audionya melalui speaker pada saat menerima perintah yang dikirimkan oleh ARDUINO melalui komunikasi serial berupa data id yang berada pada tag id.. Rangkaian df player mini dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.6** Skematik Rangkaian Df Player Mini

### 3.4.6 Perancangan Tombol Pause, Start dan Stop

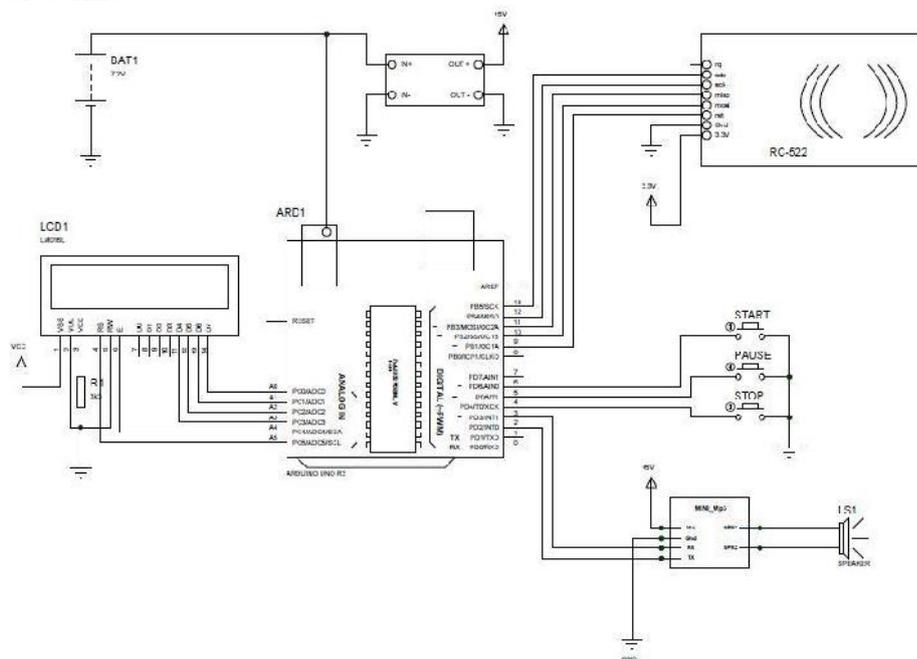
Tombol *Start*, *Pause* dan *Stop* dapat digunakan apabila alat sedang digunakan. Tombol *pause* digunakan untuk memberhentikan sementara suara yang sedang dijalankan oleh sistem. Tombol *start* digunakan untuk memulai kembali suara audio yang telah diberhentikan oleh tombol *pause*. Tombol *stop* untuk mengembalikan alat kedalam kondisi semula. Rangkaian tombol *pause*, *start* dan *stop* dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Button

### 3.4.7 Perancangan Keseluruhan Sistem

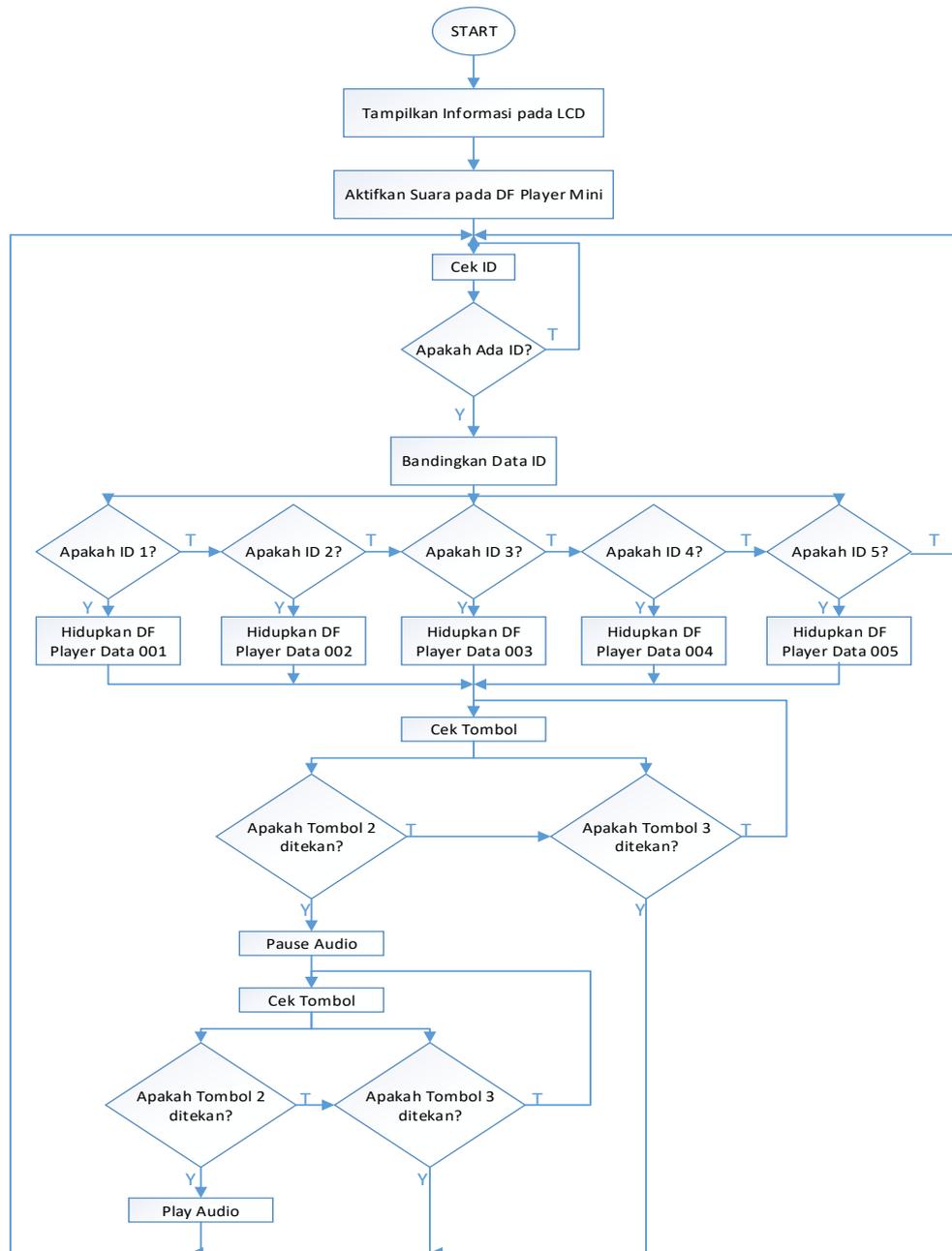
Skematik perancangan alat secara keseluruhan sistem dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.8 Skematik Keseluruhan Sistem

### 3.5 Flowchart

Adapun *flowchart* atau alur kerja dari sistem simulasi pemutar narasi audio tentang objek museum yang dibangun dapat dilihat seperti di gambar berikut.



**Gambar 3.9** Flowchart Layanan Otomatisasi Objek Museum

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Implementasi dan pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem berfungsi sesuai dengan yang direncanakan dan diharapkan bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menguji sistem kerja komponen secara keseluruhan pada alat ini.

#### **4.1 Cara Kerja Alat**

Tata cara penggunaan Alat Otomatisasi Layanan Informasi Objek Museum ini dapat di gunakan dengan cara berikut ini:

1. Hidupkan tombol *power ON/OFF*.
2. Setelah di hidupkan tunggu beberapa saat untuk alat mengecek seluruh komponen yang berada di dalam alat.
3. Dekatkan alat dengan *Tag Id* yang sudah berada pada deskripsi objek.
4. Setelah alat men-scan *Tag Id* dekatkan speaker pada telinga anda. Jika pengunjung tidak mau mendengarkan dengan speaker, pengunjung dapat menggunakan dengan *handset*.
5. Matikan alat jika sudah tidak digunakan lagi.

## **4.2 Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)**

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat keras yang telah dirancang dapat bekerja atau berfungsi dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan terhadap perangkat keras meliputi beberapa blok-blok rangkaian perangkat keras yang telah dirancang dan pengujian terhadap gabungan dari beberapa blok-blok rangkaian perangkat keras yang telah dirancang. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran tegangan pada tombol disaat di tekan dan tidak di tekan, pengujian RFID, LCD dan DF Player mini.

### **4.1.1 Pengujian Radio Frequency Identification (RFID)**

Tujuan pengujian RFID ini adalah untuk mengetahui nomor Id yang berada di masing-masing *tag id*, mengetahui seberapa jauh jarak RFID dapat membaca tag id dan pengujian program dalam membaca id yang berada pada objek.

#### **1. Pengujian Jarak *Tag Id***

Pengujian jarak baca tag id ini bertujuan untuk mendapat data berapa jauh jarak tag ini dapat dibaca oleh alat. Berikut data baca id yang sudah di dapat. data dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1**Data jarak pengukuran tag id

Nomor	Jarak Pengukuran (CM)	Hasil
1	1 cm	Dapat Terbaca
2	2 cm	Dapat Terbaca
3	3 cm	Dapat Terbaca
4	4 cm	Tidak Terbaca
5	5 cm	Tidak Terbaca

## 2. Pengujian *Tag Id*

Pengujian tag id ini dilakukan untuk mengetahui nomor id yang berada di masing-masing tag id. Pengujian *tag id* ini dilakukan dengan cara men-scan masing-masing tag dan melihat pada port serial monitor pada program ARDUINO IDE. Berikut hasil dari pembacaan nomor *Tag Id* dapat dilihat pada tabel

**Tabel 4.2** Data nomor Id

Tag ID	No ID	Nama Objek
1	20298162121	Kapak Genggam
2	22719376190	Flakes
3	153250145228	Kapak Lonjong
4	94144228	Nekara
5	185251141228	Kapak Perimbas

## 3. Pengujian Implementasi Program

Pengujian RFID dilakukan dengan menghubungkan RFID ke ARDUINO. Program yang dimasukkan bertujuan untuk membaca *Tag Id* yang terdeteksi. Program yang dimasukkan adalah sebagai berikut:

```

void cek_id(){
    for (uint8_t reader = 0; reader <
NR_OF_READERS; reader++) {
        if (mfrc522[reader].PICC_IsNewCardPresent() &&
mfrc522[reader].PICC_ReadCardSerial()) {
            dump_byte_array(mfrc522[reader].uid.uidByte,
mfrc522[reader].uid.size);
            MFRC522::PICC_Type piccType =
mfrc522[reader].PICC_GetType(mfrc522[reader].uid.s
ak);
            mfrc522[reader].PICC_HaltA();
            mfrc522[reader].PCD_StopCrypto1();
            Serial.println("ID = " + data);
            card = data;
            Serial.println("");
            checkCard();
        }
    }
}

```

Program di atas diunggah ke ARDUINO yang bertujuan untuk menguji RFID reader untuk membaca *tag*. Pengujian RFID dilakukan untuk memastikan bahwa RFID reader berfungsi dengan baik dalam membaca Id pada tag RFID. RFID akan menyecan *Tag Id* untuk melakukan proses selanjutnya. Setelah nomor

id sudah di dapat, id tersebut akan di proses oleh ARDUINO dan diteruskan ke Df Player mini dan lcd sebagai proses keluaran.

#### 4.1.2 Pengujian *Liquid Crystal Display* (LCD)

Pengujian LCD ini dilakukan untuk mengetahui apakah karakter yang diprogram dapat ditampilkan dengan baik pada tampilan layar LCD sehingga informasi yang di dapat oleh pengguna dapat diterima dengan baik. Berikut adalah potongan potongan program yang digunakan untuk menampilkan informasi pada tampilan layar LCD.

```
void menu() {  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(0,0); lcd.print("SKRIPSI UNPAB ");  
    lcd.setCursor(0,1); lcd.print("SUNARWAN");  
}
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk menampilkan karakter kata “SKRIPSI UNPAB” dan karakter kata “SUNARWAN”. Karakter kata “SKRIPSI UNPAB dan SUNARWAN adalah karakter kata yang dijalankan pertama kali alat akan di hidupkan. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.1**Tampilan karakter skripsi dan sunarwan pada lcd

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("NAMA OBJEK:");
```

```
lcd.setCursor(0,1);lcd.print("FLAKES");
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk menampilkan karakter kata “NAMA OBJEK” dan karakter kata “FLAKES”.Karakter kata “NAMA OBJEK dan FLAKES” merupakan informasi yang di tampilkan oleh LCD untuk memudahkan pengunjung dalam memutar audio objek museum. Flakes merupakan nama objek yang berada pada museum. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.2**Tampilan karakter nama objek dan flakes pada lcd

```

lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("NAMA OBJEK:");

lcd.setCursor(0,1);lcd.print("KAPAK LONJONG");

```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk menampilkan karakter kata “NAMA OBJEK” dan karakter kata “KAPAK LONJONG”. Karakter kata “NAMA OBJEK dan KAPAK LONJONG” merupakan informasi yang di tampilkan oleh LCD untuk memudahkan pengunjung dalam memutar audio objek museum. Kapak Lonjong merupakan nama objek yang berada pada museum. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.3** Tampilan karakter nama objek dan kapak lonjong pada lcd

```

lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);lcd.print("NAMA OBJEK:");

lcd.setCursor(0,1);lcd.print("KAPAK GENGGAM");

```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk menampilkan karakter kata “NAMA OBJEK” dan karakter kata “KAPAK GENGGAM”. Karakter kata “NAMA OBJEK dan KAPAK GENGGAM” merupakan informasi yang di tampilkan oleh LCD untuk memudahkan pengunjung dalam memutar audio objek museum. Kapak Genggam

merupakan nama objek yang berada pada museum. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.4** Tampilan karakter nama objek dan kapak genggam pada lcd

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(0,0);lcd.print("NAMA OBJEK:");
```

```
lcd.setCursor(0,1);lcd.print("KAPAK PERIMBAS");
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk menampilkan karakter kata “NAMA OBJEK” dan karakter kata “KAPAK PERIMBAS”. Karakter kata “NAMA OBJEK dan KAPAK PERIMBAS” merupakan informasi yang di tampilkan oleh LCD untuk memudahkan pengunjung dalam memutar audio objek museum. Kapak Perimbass merupakan nama objek yang berada pada museum. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.5**Tampilan karakter nama objek dan kapak perimbass pada lcd

```
lcd.clear();  
  
  lcd.setCursor(0,0);lcd.print("NAMA OBJEK:");  
  
  lcd.setCursor(0,1);lcd.print("NEKARA");
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk menampilkan karakter kata “NAMA OBJEK” dan karakter kata “NEKARA”. Karakter kata “NAMA OBJEK dan NEKARA” merupakan informasi yang di tampilkan oleh LCD untuk memudahkan pengunjung dalam memutar audio objek museum. Nekara merupakan nama objek yang berada pada museum. Setelah program dijalankan oleh ARDUINO tampilan *output* pada lcd dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.6**Tampilan karakter nama objek dan nekara pada lcd

#### 4.1.3 Pengujian DF Player Mini

PengujianDf Player Mini ini dilakukan dengan menganalisa apakah file audio dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan inputan yang. *File audio* sebagai keluaran df player mini akan dikeluarkan melalui *speaker* yang terhubung pada df player mini. Berikut potongan-potongan program dalam pengujian df player mini.

```

delay(1000);

myDFPlayer.volume(0);

myDFPlayer.play(7);

delay(1000);

myDFPlayer.volume(28);

delay(2000);

menu();

}

```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk memutar *file audio*. pada potongan program ini *file audio* yang di putar berupa *audio* pembukaan disaat pertama kali tombol power alat dihidupkan.

```

Serial.println("card 1");

myDFPlayer.volume(0);

myDFPlayer.play(1);

delay(2000);

//selesai(2);

myDFPlayer.volume(23);

DFPlayer();

```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk memutar *file audio* pada saat tag / kartu id sudah di *scan*. Pada program di atas menandakan apabila *tag/kartu id* yang di scan adalah kartu nomor

1 maka *file audio* yang akan diputar adalah *file audio* yang sesuai dengan nomor tag/kartu id tersebut.

```
Serial.println("card 2");
myDFPlayer.volume(0);
myDFPlayer.play(2);
delay(2000);
myDFPlayer.volume(28);
DFPlayer();
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk memutar *file audio* pada saat *tag / kartu id* sudah di *scan*. Pada program di atas menandakan apabila tag/kartu id yang di *scan* adalah kartu nomor 2 maka *file audio* yang akan diputar adalah *file audio* yang sesuai dengan nomor tag/kartu id tersebut.

```
Serial.println("user 3");
myDFPlayer.volume(0);
myDFPlayer.play(3);
delay(2000);
myDFPlayer.volume(28);
DFPlayer();
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh ARDUINO untuk memutar *file audio* pada saat *tag / kartu id* sudah di *scan*. Pada program di atas menandakan apabila *tag/kartu id* yang di *scan* adalah kartu

nomor 3 maka *file audio* yang akan diputar adalah *file audio* yang sesuai dengan nomor *tag/kartu id* tersebut.

```
Serial.println("card 4");  
myDFPlayer.volume(0);  
myDFPlayer.play(4);  
delay(2000);  
myDFPlayer.volume(28);  
DFPlayer();
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk memutar *file audio* pada saat *tag / kartu id* sudah di *scan*. Pada program di atas menandakan apabila *tag/kartu id* yang di *scan* adalah kartu nomor 4 maka *file audio* yang akan diputar adalah *file audio* yang sesuai dengan nomor *tag/kartu id* tersebut.

```
Serial.println("card 5");  
myDFPlayer.volume(0);  
myDFPlayer.play(5);  
delay(2000);  
myDFPlayer.volume(28);  
DFPlayer();
```

Program diatas merupakan potongan program yang dijalankan oleh Arduino untuk memutar *file audio* pada saat *tag / kartu id* sudah di *scan*. Pada program di atas menandakan apabila *tag/kartu id* yang di *scan* adalah kartu nomor

5 maka *file audio* yang akan diputar adalah *file audio* yang sesuai dengan nomor tag/kartu id tersebut.

#### 4.1.4 Pengujian Tombol

Pengujian pada tombol dilakukan untuk mengetahui apakah tombol bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian tombol ini dilakukan dengan mengecek tegangan listrik yang mengalir apabila tombol dalam kondisi ditekan dan tidak ditekan. Berikut data tabel hasil pengukuran tegangan yang berada pada tombol.

**Tabel 4.3** Tabel pengukuran tegangan tombol

Tombol	Kondisi	Tegangan
Stop	Ditekan	1,067 V
	Tidak ditekan	4,579 V
Pause	Ditekan	0,56 V
	Tidak ditekan	4,577 V
Play	Ditekan	1,187 V
	Tidak ditekan	4,563 V

Berikut tampilan tombol pada alat:



**Gambar 4.7** Tampilan Tombol Play, Pause, Stop

### 4.3 Pengujian alat secara keseluruhan

Pada proses pengujian keseluruhan alat ini, seluruh komponen dihubungkan pada Arduino. RFID akan membaca nomor id setelah id didapat lcd akan menampilkan karakter nama objek dan *speaker* akan mengeluarkan suara *audio* yang terdapat pada df player mini sebagai keluaran. Berikut gambar fisik keseluruhan alat pemutar narasi *audio* tentang objek museum.



**Gambar 4.8**Tampilan alat keseluruhan dari dalam

Gambar diatas merupakan tampilan komponen yang terpasang dan sudah menjadi satu kesatuan yang sudah saling terhubung dan dikendalikan oleh Arduino. berikut tampilan fisik alat jika di lihat dari depan alat.



**Gambar 4.9**Tampilan fisik alat museum

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah penulis menyelesaikan perancangan alat ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan alat pemutar narasi audio tentang objek museum ini menggunakan Arduino sebagai blok pengontrol (blok proses) , rfid sebagai inputan data yang berasal dari tag id (blok input), lcd sebagai penampil nama objek dan df player mini sebagai keluaran suara yang akan dikeluarkan melalui speaker (blok output).
2. *Tag id* dapat digunakan apabila nomor id sudah dimasukan kedalam program Arduino.
3. Deskripsi suatu objek dapat digunakan setelah deskripsi sudah diubah menjadi *file audio* dan sudah tersimpan pada *memory card* yang terpasang pada *module MP3 Df Player Mini*.

## 5.2 SARAN

Berikut saran untuk alat Perancangan Dan Pembuatan Otomatisasi Layanan Informasi Objek Museum Menggunakan RFID.

1. Untuk masa yang akan datang diharapkan alat Perancangan Dan Pembuatan Otomatisasi Layanan Informasi Objek Museum Menggunakan RFID ini memiliki rangkaian *audio Amplifier* agar lebih efektif dalam menjalankan penguatan suara audio.
2. Alat Pemutar Narasi Audio Tentang Objek Museum ini ditambah dengan pemilihan bahasa yang dapat digunakan pengunjung yang tidak mengerti bahasa indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriyanan. t.thn. [elib.unikom.ac.id/files/disk1/528/jbptunikompp-gdl-andriyanan-26373-4-unikom\\_a-i.pdf](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/528/jbptunikompp-gdl-andriyanan-26373-4-unikom_a-i.pdf).
- Batubara, S., Hariyanto, E., Wahyuni, S., Sulistianingsih, I., & Mayasari, N. (2019, August). Application of Mamdani and Sugeno Fuzzy Toward Ready-Mix Concrete Quality Control. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1255, No. 1, p. 012061). IOP Publishing.
- Damanik, W. A. (2019). Analisis Penentuan Pemberian Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Decision Tree dan SVM (Support Vector Machine)(Studi Kasus: Universitas Pembangunan Pancabudi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 65-67.
- Djuandi, Feri. Juni 2016. <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>.
- Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 3(1), 34-40.
- Herdianto, H., & Anggraini, S. (2019, May). Perancangan sistem pendeteksi uang palsu untuk tuna netra menggunakan arduino uno. in seminar nasional teknik (semnastek) UISU (Vol. 2, No. 1, pp. 136-140).
- Ikhwan, Dwiki. 3. *Perancangan alat bantu mobilitas untuk tuna netra menggunakan sensor ultrasonik dan dfplayer mini sku:dfp0299 berbasis arduino uno*. Medan: Politeknik Negeri Medan, 2015.
- Kadir, Abdul. *"Instalasi Arduino Unoi IDE"*, in *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom, 2015.
- "Matematikaria"*,in*Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom, 2015.
- "Pembuatan dan Pengunggahan Sketch"*, in *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom, 2015.
- "Pengenalan Mikrokontroler dan Arduino"*,in *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom, 2015.
- Kelly, P. Jeff. t.thn. <http://animalmigration.org/RFID/index.htm>.
- M.Latief. t.thn. [http://repository.ung.ac.id/get/simlit\\_res/1/360/Sistem-Identifikasi-Menggunakan-Radio-Frequency-Identification-RFID.pdf](http://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/360/Sistem-Identifikasi-Menggunakan-Radio-Frequency-Identification-RFID.pdf).

- Tawil., Yahya. junli 2016. articles/understanding-arduino-uno  
<http://www.allaboutcircuits.com/technical--hardware-design/>.
- Uino, A. 2016. <https://www.arduino.cc/rd>.
- Wijayani, Astri. ““RFID (Radio Frequency Identification),” Binus University.” (2013).
- Winda. ““Pengenalan Radio Frekuensi Identification (RFID) Dalam Kehidupan Sehari-hari,” Binus University.” (2009).
- Nasution, M. Z. (2019). Penerapan principal component analysis (pca) dalam penentuan faktor dominan yang mempengaruhi pengidap kanker serviks (Studi Kasus: Cervical Cancer Dataset). *Jurnal Mantik*, 3(1), 204-210.
- Novelan, M. S. (2019). Perancangan Alat Simulasi Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Aplikasi Android. *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(2), 1.
- Sulistianingsih, I. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Menu Makanan Sehat untuk Pasien Rawat Inap. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 6-11.
- Tasril, V., & Putri, R. E. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 7(1).
- Tasril, V., Khairul, K., & Wibowo, F. (2019). Aplikasi Sistem Informasi untuk Menentukan Kualitas Beras Berbasis Android pada Kelompok Tani Jaya Makmur Desa Benyumas. *Informatika*, 7(3), 133-142.
- Dhany, H. W., Izhari, F., Fahmi, H., Tulus, M., & Sutarman, M. (2017, October). Encryption and decryption using password based encryption, MD5, and DES. In *International Conference on Public Policy, Social Computing and Development 2017 (ICOPOSDev 2017)* (pp. 278-283). Atlantis Press.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." *Jurnal Aksara Komputer Terapan* 1.2 (2012).
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 3, 98-102.
- Havena, M., & Marlina, L. (2018). The Technology of Corn Processing as an Effort to Increase The Income of Kelambir V Village. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 27-32.
- Indra permana, A. M. I. N. U. D. D. I. N. "Sistem pakar mendeteksi hama dan penyakit tanaman kelapa sawit pada pt. moeis kebun sipare-pare kabupaten batubara." (2013).
- Winda.2009.**[t.thn.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/43912/5/Chapter%20I.pdft.thn](http://t.thn.repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/43912/5/Chapter%20I.pdft.thn). [www.chipsetc.com/rfid-chips.html](http://www.chipsetc.com/rfid-chips.html).