# ALAT PEMUKUL BONANG OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN *ANDROID USER INTERFACE*

**Djoyo Azi Sukoco[1], Ayub Subandi[2]**
[1,2]Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]djoyo.unikom@gmail.com, [2]kangayub@gmail.com

*ABSTRAK*

*Saat ini lambat laun seni dan kebudayaan alat musik tradisional mulai kurang diperhatikan oleh sebagian kalangan. Hal ini menjadi ide penulis untuk membuat alat musik tradisional itu agar diperhatikan oleh masyarakat maupun kalangan lainnya. Alat pemukul bonang otomatis menggunakan solenoid berbasis mikrokontroler dan android user interface, merupakan solusi agar dapat menarik kembali minat para kalangan budayawan atau masyarakat yang mencintai alat musik tradisional, terutama pada alat musik tradisional sunda khas jawa barat yakni bonang. Alat musik ini dirancang berupa mekanik pemukul otomatisasi dan aplikasi smartphone sebagai interface pemukulnya yang bisa terhubung menggunakan wifi pada pemukul bonang. Perangkat keras yang digunakan pada alat pemukul otomatis adalah solenoid, mikrokontroler untuk mengatur kekuatan pemukul dan smartphone sebagain interface pada alat musik bonang. Sedangkan untuk perangkat lunaknya menggunakan Android OS sebagai sistem operasi, Android Studio, dan Arduino Software untuk menulis program. Berdasarkan hasil pengujian pada grafik 4.5 dan 4.6 dibawah, diketahui bahwa persentase error paling kecil 0,41% pada percobaan ke-4 pada musik (A) sedangkan persentase error paling kecil pada nada bonang 0,41% pada percobaan ke-3 dan ke-5. Dimana persentase error paling besar 2,04% pada percobaan ke-5 pada musik (A) begitu juga persentase error paling besar pada nada bonang 1,22% pada percobaan ke-4.*

*Kata Kunci: musik, seni dan kebudayaan, alat musik, smartphone, android, mikrokontroler, bonang.*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam alat musik tradisional daerah yang menjadi ciri khas suatu daerah tersebut, salah satunya adalah alat musik tradisional degung gamelan sunda yaitu bonang yang berasal dari Jawa Barat. Tidak banyak orang yang dapat memainkan alat musik tradisional seperti bonang. Oleh sebab itu, perlu diadakannya pengenalan dan pembelajaran tentang alat musik tradisional yang bertujuan untuk menjaga dan melestarikan seni budaya Indonesia. Oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah "Alat Pemukul Bonang Otomatis menggunakan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Dan *Android User Interface*" yang diharapkan dapat meningkatkan kembali minat masyarakat dalam melestarikan budaya Indonesia.

## 2. PERANCANGAN

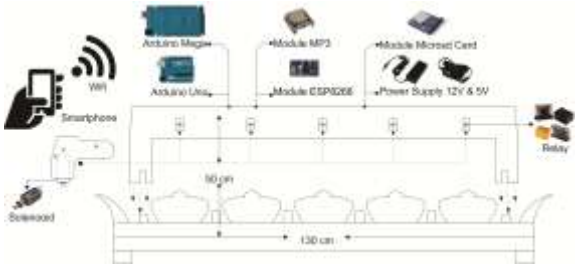
Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan perangkat keras, perancangan mekanik, perancangan sistem kontrol dan perancangan perangkat lunak.

### 2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari pemilihan komponen-komponen mikrokontroler, solenoid, dan perancangan desain kontrol alat pemukul bonang otomatis menggunakan solenoid berbasis mikrokontroler dengan *android user interface*.

**Perancangan Mekanik**

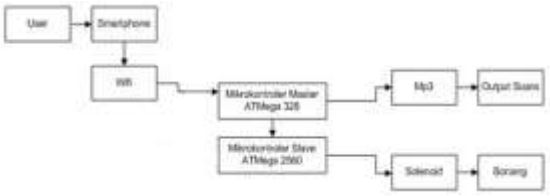
Dalam proses perancangan mekanik, hal pertama yang dilakukan adalah mendesain bentuk dan posisi pemukul pada bonang serta penempatan posisi untuk rangkaian elektronika, seperti ditunjukan pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 1. Desain Keseluruhan Alat Pemukul Bonang otomatis

**Perancangan Sistem Kontrol**

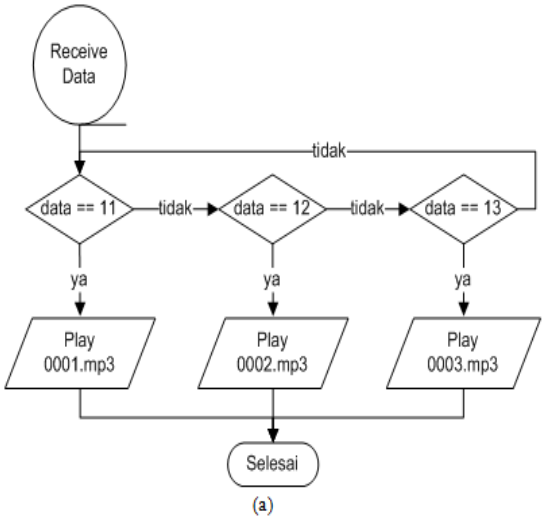
Sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 2.



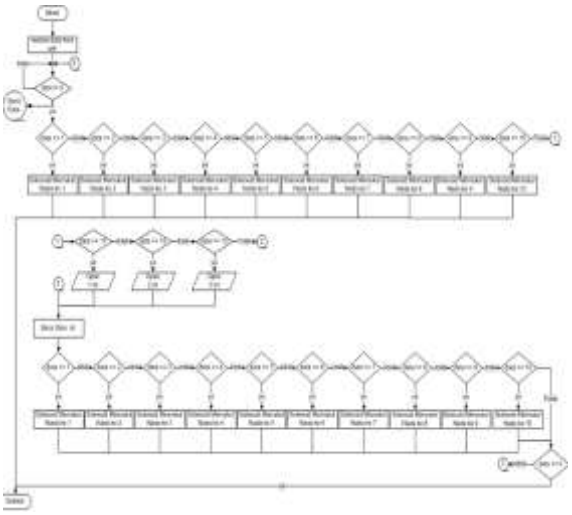
Gambar 2. Diagram Blok Sistem Kontrol

Sistem kontrol untuk mengendalikan alat pemukul dengan Atmega 328 dan Atmega 2560 yang berfungsi untuk menggerakkan solenoid dari perintah user melalui *smartphone*.

Pada sistem ini titik berat permasalahan difokuskan dalam pembuatan *input delay* dan kecepatan pada pemukul bonang. dan berikut adalah *flowchart* sistem pengiriman data :



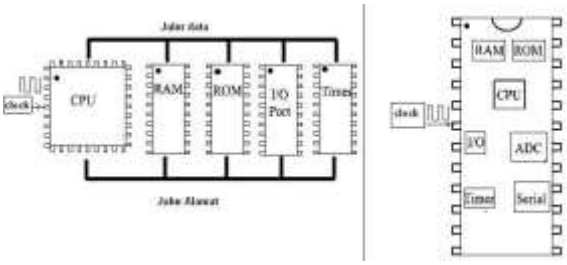

(a)



(b)

Gambar3. (a)Flowchart Sistem Mikrokontroler Slave (b)Flowchart Sistem Mikrokontroler Master

**Mikrokontroler** merupakan rangkaian terintegrasi yang berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh sebuah komputer seperti CPU, I/O, jalur komunikasi, memori, *timer* dan lain sebagainya. Mikrokontroler dapat diberi sebuah program yang bekerja sesuai dengan keinginan pengguna dan dapat dihapus dengan cara khusus.




Gambar 4. Modul Mikrokontroler

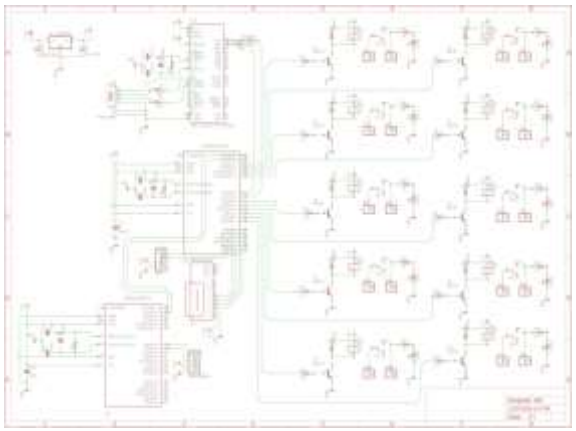
**Spesifikasi Perangkat keras**

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

| PC | *Smartphone* |
|---|---|
| Processor Intel Core i5 2,7 GHz | Xiaomi Redmi 3X Pro (v6.0.1 Marshmellow) |
| RAM 4GB | |
| Hardisk 500GB | |

**Rancangan Driver Solenoid**

Rangkaian driver solenoid ini memiliki kemampuan mengerakan solenoid sampai arus 2A dan tegangan maksimum 24 volt dc untuk setiap kanalnya.

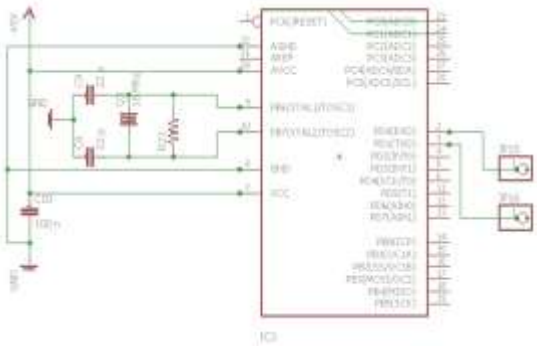


Gambar 5. Rangkaian solenoid pada mikrokontroler

Masing-masing pin data dari driver solenoid akan terhubung pada pin mikrokontroler, pin yang digunakan pada mikrokontroler sebanyak 10 pin yakni dari pin A0-A3 hingga pin 8-13 pada mikrokontroler ATmega328.

**Rangkaian DFPlayer Mini**

Alat pemukul bonang otomatis ini juga didukung oleh komponen dfplayer mini yang berfungsi untuk memainkan musik. Modul mp3 ini akan memanggil lagu yang hendak dimainkan dengan menunggu respon yang dimasukan oleh android. Rangkaian DFPlayer mini ini dapat dilihat pada gambar 7. di bawah ini:

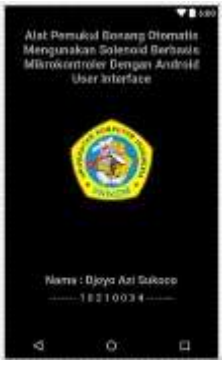


Gambar 7. Rangkaian DFPlayer Mini

**2.2 Perancangan perangkat lunak**

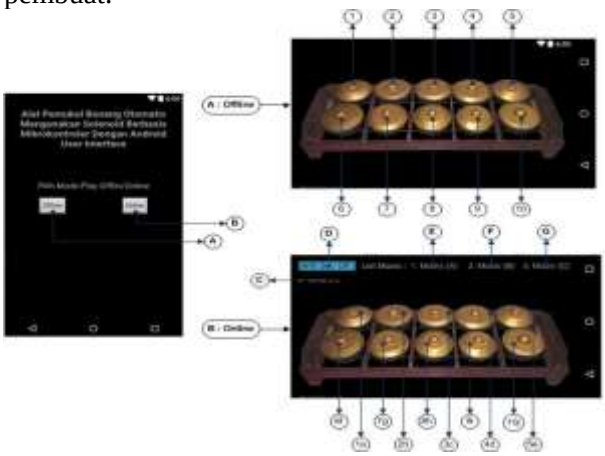
Untuk perancangan tampilan awal dari aplikasi, terdiri dari empat bagian, yaitu tampilan pertama, kedua, ketiga, dan keempat pada aplikasi alat pemukul bonang otomatis.

**Perancangan Aplikasi**




Gambar 8. Tampilan awal pada aplikasi

Pada gambar 8 saat membuka aplikasi akan menunjukkan tampilan awal, dimana berisi judul tugas akhir dan juga nama dari pembuat.



Gambar 9. Tampilan akhir dari aplikasi

Pada Gambar 9 merupakan tampilan akhir dari aplikasi. Berikut masing-masing keterangannya dibawah ini :

a. Button (A) : *mode Play Offline*.
b. Button (B) : *mode Play Online*.
c. Button (C) : digunakan untuk menentukan IP yang digunakan dalam mode online.
d. Button (D) : digunakan untuk mengaktifkan Wifi pada android dalam *mode play online*.
e. Button (E) : digunakan untuk pemilihan Musik (A) dalam *mode play online*.
f. Button (F) : digunakan untuk pemilihan Musik (B) dalam *mode play online*.
g. Button (G) : digunakan untuk pemilihan Musik (C) dalam *mode play online*.
h. Button (1 s/d 10) : digunakan untuk menentukan nada bonang dalam *mode play offline*.

i. Button (1a s/d 10j) : digunakan untuk menentukan nada bonang dalam *mode play online*.

Pada gambar 3.11 tampilan akhir dari perancangan aplikasi alat pemukul bonang otomatis, terdapat button-button dan indikator yang digunakan. *Button Offline* digunakan untuk mengaktifkan *mode play offline* dalam memainkan bonang dari *button* 1 s/d 10 dengan suara dari aplikasi pemukul bonang otomatis tersebut.

*Button Online* digunakan untuk mengaktifkan *mode play online* dengan mengaktifkan dahulu button *wifi On/Off* pada aplikasi, setelah itu tekan *button Setting* IP untuk sinkronisasi dari *wifi smartphone* ke modul Wifi ESP8266 pada alat pemukul bonang dengan alamat IP 192.168.4.1. setelah tersambung kita bisa memainkan bonang dengan menekan *button* 1a s/d 10j. Jika kita menekan button 1a s/d 10j otomatis solenoid akan aktif dan memukul bonang dengan sendirinya oleh User melalui smartphone.

Button Musik (A), musik (B), musik (C) digunakan untuk mengaktifkan pemilihan musik yang sudah dimasukan ke dalam arduino dan bonang akan memainkan secara otomatis dengan mengikuti nada musik yang keluar.

## 3. HASIL PENGUJIAN

Untuk tampilan pertama dapat dilihat pada gambar 10, dimana pada saat aplikasi dinyalakan maka tampilan yang akan keluar seperti di bawah ini:




Gambar 10. Tampilan Pertama

Pada tampilan kedua seperti pada gambar 11 ini terdapat menu pilihan dengan tulisan "Pilih *Mode Play Offline/Online*".



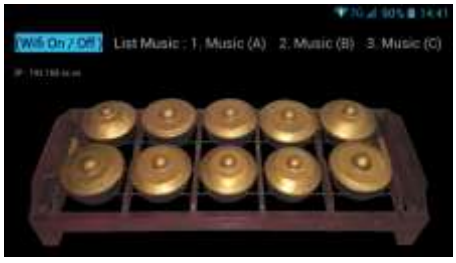

Gambar 11. Tampilan kedua

Pada saat pengguna memilih *mode Play Offline*, aplikasi akan menampilkan menu seperti pada gambar 12. Pengguna bisa langsung memainkan bonang dengan cara menyentuh masing-masing bonang dan akan mengeluarkan suara bonang tersebut.



Gambar 12. Tampilan ketiga

Kembali pada tampilan kedua pada gambar 12, pada saat Pengguna memilih *mode Play Online* akan muncul menu seperti pada gambar 13 dibawah ini.




Gambar 13. Tampilan keempat

Tampilan keempat yang ada pada aplikasi, pada saat alat pemukul bonang otomatis ini dimainkan dapat dilihat pada gambar 13. Berikut cara menggunakan aplikasi pemukul bonang otomatis sebagai berikut :

1. Aktifkan aplikasi.
2. Pilih *mode play Offline/Online*.
3. Tekan *Button Online*.
4. Tekan *Button Wifi On/Off*.

5. Aplikasi akan memunculkan teks "*Turning On*".
6. Tekan *button Setting* IP.
7. Masukan alamat IP (IP : 192.168.4.1).
8. Tekan *Button* 1 s/d 10 pada aplikasi bonang.
9. Selesai.

**Pengujian Alat**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi pada *smartphone* dapat terkoneksi dengan musik, berikut adalah pengujian yang ditampilkan seperti pada subbab di bawah ini.

**Pengujian Wifi**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi pada smartphone dapat terkoneksi dengan mikrokontroler, berikut ini adalah pengujian yang ditampilkan seperti pada tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Pengujian Wifi

| No. | Waktu (s) | Status |
|---|---|---|
| 1. | 1-2 s | Turning On wifi |
| 2. | 2-3 s | Connecting |
| 3. | 5-7 s | Applying IP Address |
| 4. | 7-10 s | Connected |

Dari tabel 4.2 di atas dapat diketahui bahwa pengujian wifi terhadap waktu telah dapat bekerja sesuai dengan status sinkronisasinya.

**Pengujian Musik (A)**

Tabel 4.3. Pengujian Musik (A) terhadap alat pemukul bonang

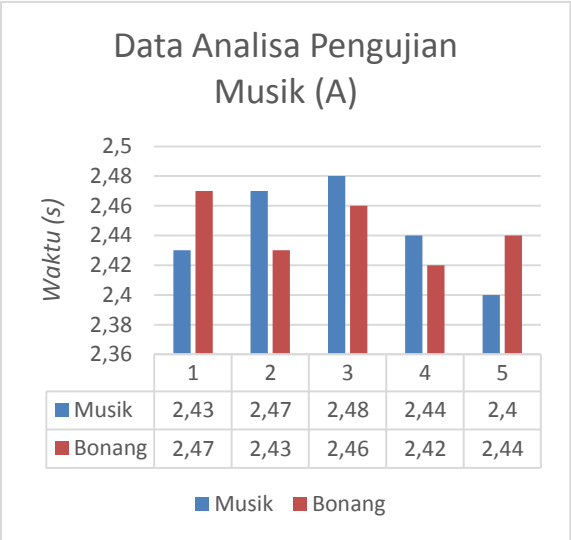
| No. | Musik (A) (02:45 s) | Musik (% Error) |
|---|---|---|
| 1 | 02:43 s | 0,82 |
| 2 | 02:47 s | 0,82 |
| 3 | 02:48 s | 1,22 |
| 4 | 02:44 s | 0,41 |
| 5 | 02:40 s | 2,04 |

Cara Menghitung Persentase Error Pada Tabel 4.3.

Contoh :

1. $\frac{2,43}{2,45}$ x 100 % = 99,18 %

100 % - 99,18 % = <u>0,82 %</u>




Gambar 4.5 Grafik pengujian terhadap tabel musik (A)

Tabel 4.4. Pengujian Nada Bonang terhadap Alat Pemukul Bonang

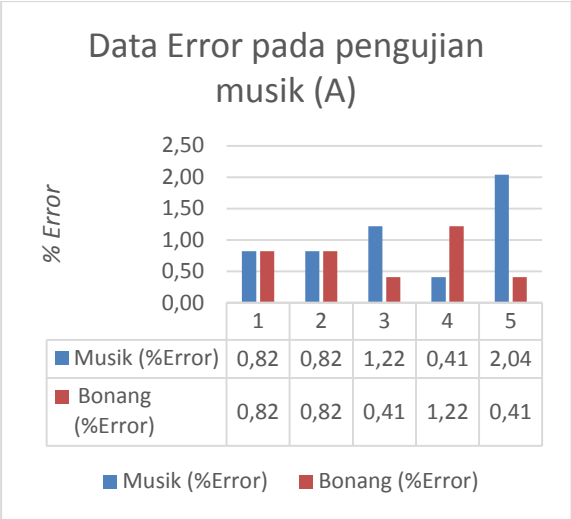
| No. | Nada Bonang (02:45 s) | Nada Bonang (% Error) |
|---|---|---|
| 1. | 02:43 s | 0,82 |
| 2. | 02:47 s | 0,82 |
| 3. | 02:46 s | 0,41 |
| 4. | 02:42 s | 1,22 |
| 5. | 02:44 s | 0,41 |

Cara Menghitung Persentase Error Pada Tabel 4.4.

Contoh :

1. $\frac{2,43}{2,45}$ x 100 % = 99,18 %

100 % - 99,18 % = <u>0,82 %</u>




Gambar 4.6. Grafik persentase error pada pengujian Musik (A)

Berdasarkan hasil pengujian pada grafik 4.5 dan 4.6 diatas diketahui bahwa persentase error paling kecil 0,41% pada percobaan ke-4 pada musik (A) sedangkan persentase error paling kecil pada nada bonang 0,41% pada percobaan ke-3 dan ke-5. Dimana persentase error paling besar 2,04% pada percobaan ke-5 pada musik (A) begitu juga persentase error paling besar pada nada bonang 1,22% pada percobaan ke-4.

**Pengujian Musik (B)**

Tabel 4.5. pengujian Musik (B) terhadap Alat Pemukul Bonang

| No. | Musik (B) (01:57 s) | Musik (% Error) |
|---|---|---|
| 1 | 01:55 s | 1,27 |
| 2 | 01:56 s | 0,44 |
| 3 | 01:54 s | 1,91 |
| 4 | 02:00 s | 3,82 |
| 5 | 01:59 s | 1,27 |

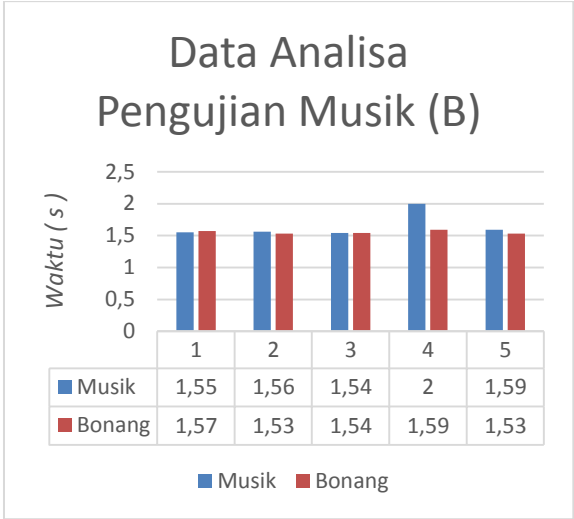
Cara Menghitung Persentase Error Pada Tabel 4.5.

Contoh :

1. $\frac{1,55}{1,57}$ x 100 % = 98,73 %

100 % - 98,73 % = <u>1,27 %</u>

Pada pengujian musik (B) didapatkan hasil seperti pada tabel 4.7 dengan grafik dibawah ini:




Gambar 4.7 Grafik pengujian terhadap tabel musik (B)

Tabel 4.6. Pengujian Nada Bonang Terhadap Alat Pemukul Bonang

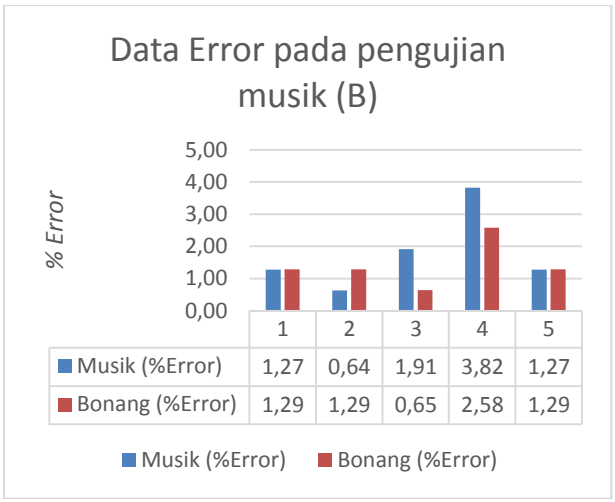
| No. | Nada Bonang (01:55 s) | Nada Bonang (% Error) |
|---|---|---|
| 1. | 01:57 s | 1,29 |
| 2. | 01:53 s | 1,29 |
| 3. | 01:54 s | 0,65 |
| 4. | 01:59 S | 2,58 |
| 5. | 01:53 s | 1,29 |

Cara Menghitung Persentase Error Pada Tabel 4.6.

Contoh :

1. $\frac{1,55}{1,57}$ x 100 % = 98,73 %

100 % - 98,73 % = <u>1,27 %</u>




Gambar 4.8. Grafik persentase error pada pengujian musik (B)

Berdasarkan hasil pengujian pada grafik 4.7 dan 4.8 diatas diketahui bahwa persentase error paling kecil 0,64% pada percobaan ke-2 pada musik (B) sedangkan persentase error paling kecil pada nada bonang 0,65% pada percobaan ke-3. Dimana persentase error paling besar 3,82% pada percobaan ke-4 pada musik (B) begitu juga persentase error paling besar pada nada bonang 2,58% pada percobaan ke-4.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Hasil pengujian dan percobaan alat pemukul bonang otomatis ini maka penulis dapat mengetahui sistem kerja dari alat ini sehingga mampu menarik beberapa kesimpulan, kesimpulan yang didapat diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata tingkat presentase error pada alat pemukul bonang otomatis yaitu sebanyak 0,73% pada musik (A) dan 1,42% pada musik (B) hal ini telah dibuktikan seperti terlihat pada tabel 4.3, tabel 4.4, tabel 4.5, dan tabel 4.6 yang menunjukan tingkat error dari masing-masing pemukul.
2. Seperti yang telah ditunjukan pada gambar 4.4. bahwa alat pemukul bonang otomatis ini akan bekerja sesuai dengan masukan nada yang dibuat oleh pengguna melalui arduino.
3. Masih terdapat kendala pada saat memasukan 2 nada dalam 1 ketukan pada saat menyentuh 2 bonang keluaran suara bonang hanya keluar 1 nada saja.
4. Aplikasi bonang dapat dimainkan dalam 2 mode play, antara lain mode play offline (manual) dan mode play online (otomatis).

### 4.2 Saran

Alat yang dibuat dalam tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. untuk itu, penulis akan memberikan saran bagi yang akan mengembangkan tugas akhir ini, adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Untuk kedepannya tentukan dahulu musik dan nada yang akan digunakan.
2. Penggunaan tombol-tombol pada aplikasi *smartphone* dapat ditambahkan agar lebih interaktif dengan cara menambahkan *button* untuk not nada masukan bonang.
3. Alat musik tradisional bonang harus yang terbuat dari kuningan, agar keluaran nada lebih halus.
4. Perlu diperbaiki catu daya yang digunakan agar dapat menjadi lebih sederhana dan dapat digunakan dimana saja, untuk kedepannya dapat menggunakan aki sebagai catu daya yang digunakan.
5. Komponen yang digunakan seperti solenoid juga dapat diganti dengan komponen lain yang lebih kuat tarikannya seperti *central lock door* (pengunci pintu mobil) atau lainnya.

## 5. DAFTAR PUSTAKA


[1]. Derek, S. (2016). *Pengertian Sistem Kontrol*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

[2]. Oktaviani. 2016. Analisis Uji Komparasi Sistem Operasi Pada Android dan Blackberry. Jakarta: Universitas Gunadarma.

[3]. Anonim. 2015. Mikrokontroler AVR. http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2012-1-00638-sk%202.pdf, (diakses pada 25 Agustus 2015).

[4]. Kadir, A. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: ANDI.

[5]. Albert, P, Malvino. 2003 *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jilid 1, Jakarta : Salemba Teknika,

[6]. Devi, S. (2015). Near Field Communication. Purwokerto: Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom.

[7]. Anonim. *DFPlayer Mini SKU.* Diakses pada 10 Januari 2016 dari world wide web : http://documents.tips/documents/dfplayer-mini-manulpdf.html