BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dibahas mengenai percobaan dan hasil dari pengujian pada alat serta analisa hasil pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya.

4.1 Prosedur Penggunaan dan Pengujian pada Alat yang di Buat

Perangkat keras yang akan diuji dibagi menjadi beberapa bagian utama yaitu: kecepatan pemukul terhadap calung, waktu tunda antara lagu dan alat pemukul.

4.1.1 Prosedur Pengunaan Alat Pemukul Calung Otomatis

Untuk tampilan awal dapat dilihat pada gambar 4.1, dimana pada saat alat dinyalakan maka tampilan awal yang akan keluar adalah tulisan pembuka "Pemukul Calung Otomatis" dan akan diteruskan dengan tampilan pada gambar 4.2 seperti di bawah ini:



Gambar 4.1. Tampilan awal

Pada tampilan 4.2 di bawah ini terdapat menu pilihan yang akan dilanjutkan kepada menu pilihan musik, dimana pada menu musik ini terdapat beberapa daftar list lagu yang dapat dimainkan.



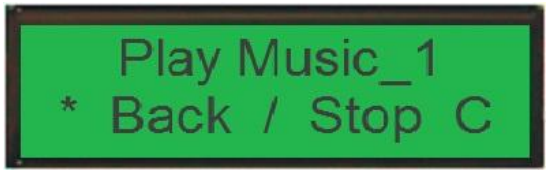
Gambar 4.2. Tampilan untuk memilih lagu

Sedangkan tampilan pada gambar 4.3 terdapat empat mode pilihan yaitu “Music_1, Music_2, Music_3, dan Music_4”. Pada proses ini pengguna hanya perlu memilih daftar lagu yang ingin dimainkan misal Music_1 pengguna cukup menekan tombol “1” pada keypad 4x4 yang sudah disediakan untuk memainkannya.



Gambar 4.3. Tampilan daftar lagu

Tampilan pada gambar 4.3 menunjukan lagu yang ingin dimainkan, mikrokontroler akan berkerja sepenuhnya berdasarkan data yang dikirimkan oleh mikro sd yang menyimpan not dan lagu yang dibatasi dengan waktu selama lagu selesai. Jika mikrokontroler menerima salah satu data yang telah dipilih oleh pengguna maka musik akan secara otomatis memainkan lagu yang dipilih selain itu dalam waktu yang bersamaan alat pemukul akan bekerja sesuai not yang telah dimasukan sebelumnya.



Gambar 4.4. Tampilan pada saat alat dimainkan

Tampilan yang ada pada lcd pada saat alat pemukul calung otomatis ini dimainkan dapat dilihat pada gambar 4.4, Dan bila proses ini akan dihentikan maka pengguna dapat menekan tombol “C” dan akan membuat alat pemukul calung otomatis ini berhenti, pengguna juga dapat mimilih kembali daftar lagu yang ingin dimainkan dengan cara menekan tombol “*” maka pengguna kembali pada tampilan 4.3 dan akan dapat memilih lagu kembali seperti yang tlah dijelaskan sebelumnya. Berikut adalah tampilan alat pemukul calung otomatis saat dimainkan.

4.1.2 Pengujian Tuner Menggunakan Visual Basic 6.0

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *tuner* dengan menggunakan visual basic dapat terkoneksi dengan mikrokontroler, berikut ini adalah pengujian yang ditampilkan seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1. Pengujian *tuner* terhadap alat pemukul calung

Not (Nada)	Alat Pemukul Calung	Keterangan
1	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Cepat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan ringan.
2	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Lambat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan kencang.
3	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Cepat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan ringan.
4	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Lambat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan kencang.
5	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Lambat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan kencang.
6	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Cepat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan ringan.
i	Berhasil	Tarikan Solenoid pada Pemukul Lambat karena pegas pada *tuner* dalam kedaan kencang.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pengujian *tuner* dengan keluaran alat pemukul calung, telah dapat bekerja sesuai dengan masukan yang dibuat oleh pengguna.

4.1.3 Pengujian Keakuratan Waktu Pemukulan

Dari hasil pengujian akurasi waktu pemukulan calung sebanyak 120 kali didapatkan data dengan waktu rata-rata 30.37 detik untuk calung dan 30 detik pada metronome dengan rata-rata persentase error yaitu 1.25% seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2.Hasil pengujian akurasi waktu pemukulan

Nada	Jumlah Pukulan	Waktu (detik)	Metronome (detik)	%E
1	120	30.42	30	1.4
2	120	30.38	30	1.26

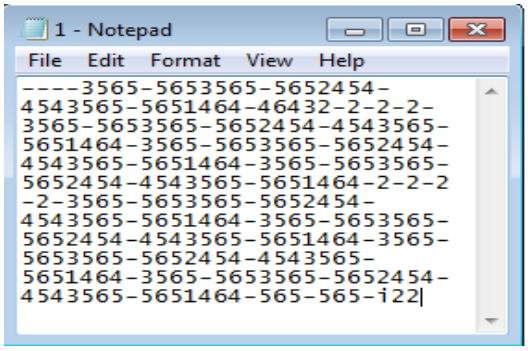
3	120	30.36	30	1.2
4	120	30.27	30	0.9
5	120	30.41	30	1.36
1+	120	30.32	30	1.06
2+	120	30.48	30	1.6
Total				8.78
Rata-rata % E				1.25%

Pengujian alat pemukul calung otomatis ini dimaksudkan untuk mendapatkan keakuratan antara waktu alat pemukul calung terhadap musik mp3 yang dimainkan.Setelah melakukan pengujian kecepatan alat pemukul, maka selanjutnya pengujian dilakukan menggunakan musik yang dimainkan secara bersamaan dengan calung berikut adalah tabel pengujian alat pemukul calung terhadap musik:

Tabel 4.3.Pengujian kesatualat pemukul calung pada musik satu

Pengujian ke-1		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	MP3	00:00	02:37
	Calung	00:01	02:30

Pada tabel 4.3 di atas dapat di ketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini berhenti terlebih dahulu dibandingkan dengan musik mp3.Dengan perbandingan waktu berhenti antara alat pemukul calung dengan permainan musik yaitu sebanyak tujuh detik.



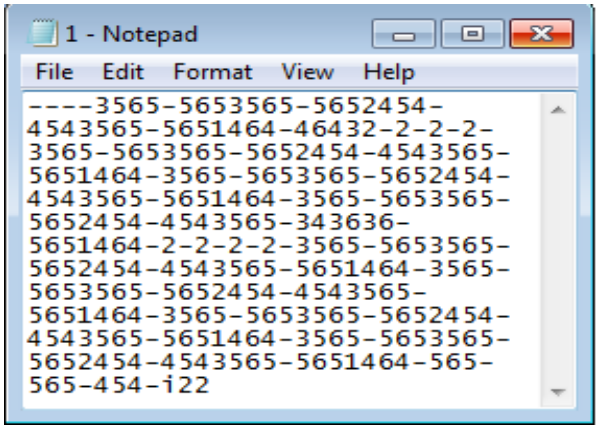
Gambar 4.5.Pengujian nada pertama pada musik kesatu

Keterangan: Pada saat musik dimainkan terdapat nada pembuka, sehingga calung harus menunggu selama satu detik. Selain itu terjadi *error* pada nada yang dimasukan seperti terlihat pada gambar 4.5 yang mengakibatkan musik tidak seirama dengan calung karena nada yang dimasukan tidak tepat yang mengakibatkan calung berhenti lebih cepat dibandingkan dengan musik mp3.

Tabel 4.4.Pengujian keduaalat pemukul calung pada musik satu

Pengujian ke-2		Awal	Akhir
Durasi (Detik)	**MP3**	00:00	02:37
	Calung	00:01	02:34

Pada tabel 4.4 di atas dapat di ketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini mulai mendekati akhir bersamaan dengan musik mp3.



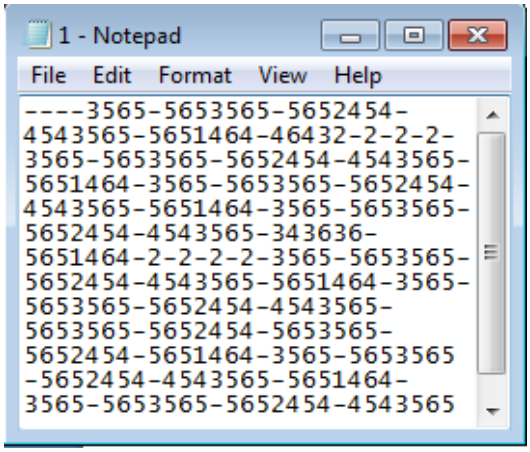
Gambar 4.6.Pengujian nada kedua pada musik kesatu

Keterangan: Pada pengujian kedua yang dianalisa dari musik pertama didapatkan bahwa calung cukup baik dalam mengiringi musik mp3, namun masih terdapat kendala yaitu calung masih berhenti diawal dibanding dengan musik mp3.

Tabel 4.5.Pengujian ketigaalat pemukul calung pada musik satu

Pengujian ke-3		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	**MP3**	00:00	02:37
	Calung	00:01	02:38

Pada tabel 4.5 di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis sudah mampu mengiringi musik.Namun, masih terjadi waktu tunda mp3 sehingga terjadi waktu henti yang tidak sama dengan musik mp3 yang dimainkan namun hal ini dapat diminimalisir dengan cara menghilangkan beberapa not untuk menyesuaikan kembali antara irama musik dengan calung.



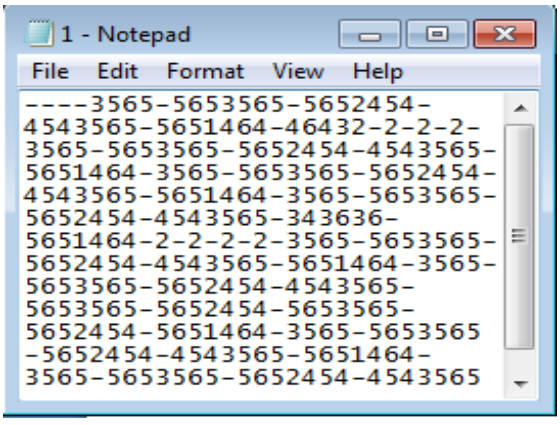
Gambar 4.7.Pengujian nada ketigapada musik kesatu

Keterangan: Pada pengujian ketiga ini hasil analisa yang didapat adalah alat pemukul calung otomatis ini mampu mengiringi diawal permainan musik mp3 namun karena terdapat *delay* maka alat pemukul menjadi lebih lambat pada waktu mendekati akhir. Nada yang dipukul tidak pas, sehingga waktu berhenti alat pemukul lebih lambat dibandingkan dengan musik mp3.

Tabel 4.6.Pengujian keempatalat pemukul calung pada musik satu

Pengujian ke-4		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	**MP3**	00:00	02:37
	Calung	00:01	02:37

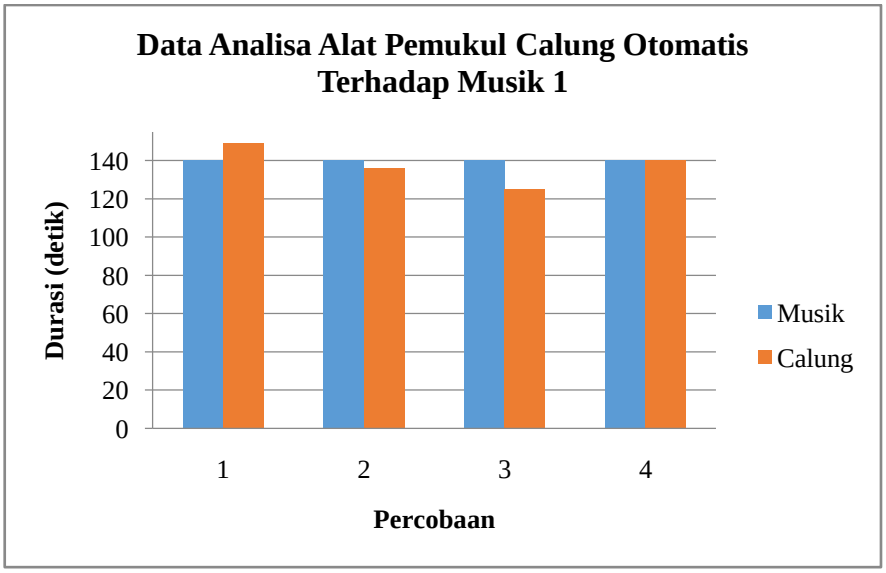
Pada tabel 4.6 di atas dapat di ketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini sudah mampu mengiringi musik mp3.



Gambar 4.8.Pengujian nada keempatpada musik kesatu

Pada pengujian keempat ini alat pemukul calung sudah dapat mengiringi musik mp3 dengan memperbaiki not yang dimasukan. Penghilangan beberapa not

menjadikan *delay* berkurang dan dapat menyamakan waktu pemukul terhadap musik mp3. Sehingga dapat diketahui alat calung otomatis ini sudah cukup baik dalam mengiringi musik seperti terlihat pada grafik yang ditampilkan pada gambar 4.9 di bawah ini:



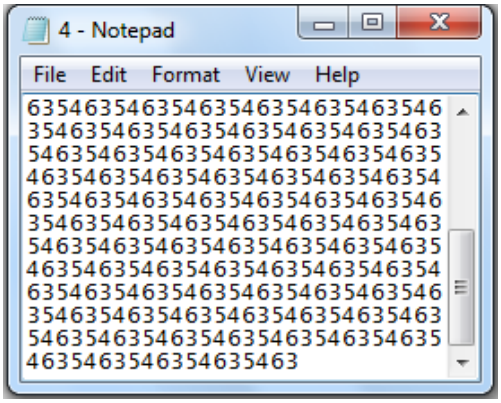
Gambar 4.9. Grafik alat pemukul calung terhadap musik.

Dari pengujian pertama terhadap musik satu didapati hasil alat pemukul calung sudah mampu mengiringi musik, Selain itu peengujian juga dilakukan dengan menggunakan musik yang berbeda hal ini dimaksudkan untukmenguji apakah alat pemukul calung ini mampu bekerja dengan musik yang berbeda. Dan hasil pengujiannya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.7.Pengujian pertama alat pemukul calung pada musik kedua

Pengujian ke-1		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	MP3	00:00	02:20
	Calung	00:00	02:29

Pada tabel 4.7 di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini berhenti lebih lambat dibandingkan dengan musik mp3. Dan di bawah ini adalah not yang dimasukan untuk alat pemukul calung terhadap musik kedua seperti yang terlihat pada gambar 4.10 berikut ini:



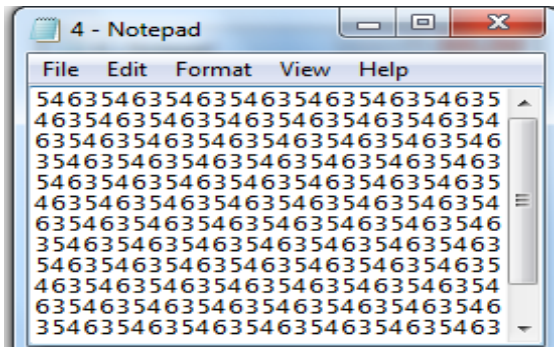
Gambar 4.10.Pengujian nada pertamapada musik kedua

Keterangan: Perubahan not membuat *delay* pada alat pemukul calung terhadap musik mp3 pada pengujian kedua ini semakin terlihat, hal ini dapat diketahui dari pemukulan yang tidak menggunakan jeda dan dilakukan hingga lagu selesai atau berakhir dan mengakibatkan ketidak selarasan irama pada menit 01:27 yang menjadikan pemukul calung lebih lambat dari permainan musik. Hal ini tidak berlangsung lama karena calung dapat mengikuti kembali irama yang dimainkan oleh musik mp3.

Tabel 4.8.Hasil Pengujian keduaalat pemukul calung pada musik kedua

Pengujian ke-2		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	MP3	00:00	02:20
	Calung	00:00	02:16

Pada tabel 4.8 di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini memiliki *delay* pada saat dimainkan dan membutuhkan waktu beberapa saat untuk kembali seirama terhadap musik mp3. Dan berikut ini adalah not yang dimasukan pada mikro sd.



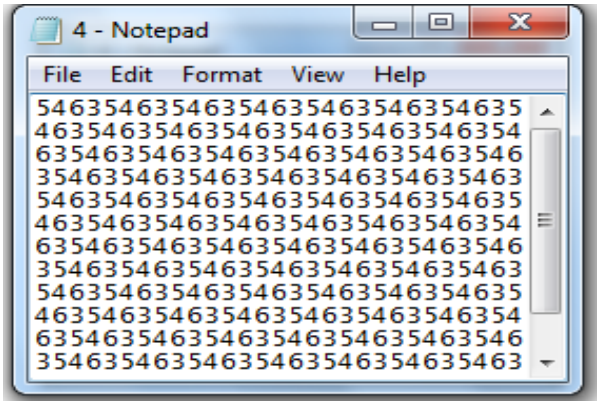
Gambar 4.11.Pengujian nada kedua pada musik kedua

Keterangan: Pada pengujian kedua dapat diketahui bahwa alat pemukul sudah mampu berhenti lebih cepat namun masih belum mampu berhenti sesuai dengan musik mp3, hal ini diakibatkan karena not yang dimasukan terlalu banyak. Terjadinya *delay* pemukul juga dialami pada menit 01:27 yang mengakibatkan pemukul tidak seirama dan kembali seirama pada menit 01:37 dengan selisih waktu untuk dapat kembali sesuai irama musik mp3 pada lagu kedua ini.

Tabel 4.9.Pengujian ketigaalat pemukul calung pada musik kedua

Pengujian ke-3		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	**MP3**	00:00	02:20
	Calung	00:00	02:05

Pada tabel 4.9 di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini berhenti lebih cepat dibandingkan dengan musik mp3.



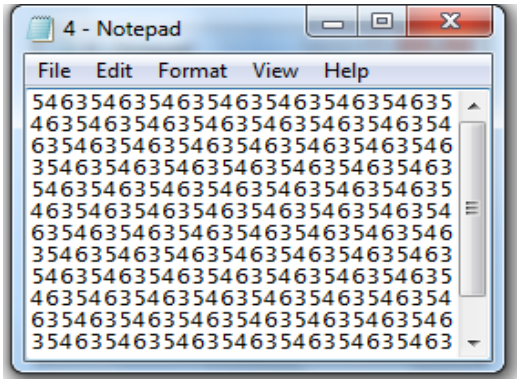
Gambar 4.12.Pengujian nada ketiga pada musik kedua

Keterangan: Pada pengujian ketiga waktu berhenti alat pemukul calung terhadap musik sudah mendekati namun masih terlalu cepat. Hal ini diakibatkan karena not yang dimasukan terlalu sedikit sehingga harus disesuaikan kembali supaya alat pemukul calung dan musik dapat berhenti sesuai yang diharapkan.

Tabel 4.10.Pengujian keempatalat pemukul calung pada musik kedua

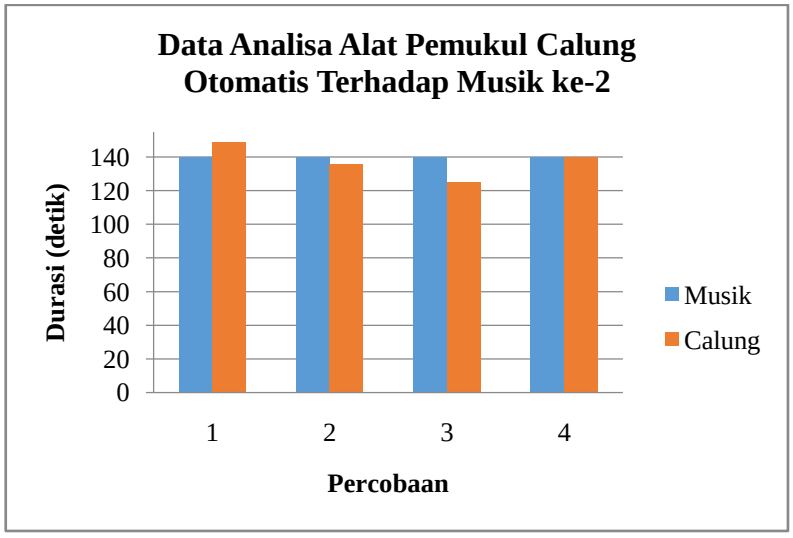
Pengujian ke-4		**Awal**	**Akhir**
Durasi (Detik)	MP3	00:00	02:20
	Calung	00:00	02:20

Pada tabel 4.10 di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung otomatis ini sudah mampu mengiringi musik namun masih terdapat ketidak seiramaan antara musik dan pemukul calung pada saat alat dimainkan mp3.



Gambar 4.13. Pengujian nada keempat pada musik kedua

Keterangan: Pada pengujian keempat, waktu berhenti alat pemukul calung terhadap musik sudah sesuai. Namun masih terjadi *delay* pada saat musik dimainkan. Terjadinya pemukulan yang tidak seirama karena *delay* mampu mampu diperbaiki dengan menghilangkan beberapa not namun mempengaruhi nada calung dengan memiliki beberapa *miss*atau tidak terpukulnya satu ruas bambu untuk menggantikan waktu yang diakibatkan oleh *delay*.



Gambar 4.14. Grafik alat pemukul calung terhadap musik ke-2

Dari gambar grafik di atas dapat diketahui bahwa alat pemukul calung mampu mengiringi musik, namun pengguna harus terlebih dahulu menyesuaikan nada yang ada pada calung supaya sesuai dengan musik.

4.2 Analisa

Berdasarkan data percobaan yang telah didapatkan dari empat kali percobaan dengan dua lagu yang diujikan, memberikan hasil yang cukup baik

karena alat pemukul calung otomatis ini mampu memukul dan dimainkan bersamaan dengan musik mp3. Berikut adalah hasil analisa dari percobaan yang dilakukan:

1. Alat pemukul calung ini sudah dapat bekerja dengan baik, karena telah mampu memukul sesuai dengan nada yang dimasukan oleh pengguna.
2. Aplikasi *tuner* terhadap calung dapat bekerja dengan baik, solenoid dapat diatur kecepatan dan kekuatan penarikannya terhadap pemukul calung.
3. Tingkat keakuratan waktu pada masing-masing pemukul calung memiliki keakuratan waktu yang hampir sama pada saat memukul, dengan jumlah pukulan pada masing-masing pemukul sebanyak 120 pukulan dan menghasilkan waktu ±30 detik. Jika dibandingkan dengan *metronome* tingkat presentase rata-rata error yang dimiliki alat pemukul calung ini sebesar 1.25%.
4. Pengujian alat pemukul calung otomatis ini juga sudah mampu mengiringi musik dengan cukup baik.