PERANCANGAN ALAT MUSIK THEREMIN MENGGUNAKAN LASER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Hidayat[1], R Virdy Anugrah Ramadhan[2]
[1,2] Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]hiyan_05@yahoo.com, [2]anugrahvirdy24@gmail.com

ABSTRAK

Theremin adalah sebuah alat musik elektronik yang cara kerjanya menggunakan sinyal frekuensi radio. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan perkembangan dengan mengganti sinyal frekuensi radio tersebut menggunakan laser. Untuk membuat alat musik Theremin diperlukan rangkaian sensor LDR sebagai pengirim data ke arduino dan arduino sebagai pengolah data yang akan merubah nilai high atau low. Untuk outputnya menggunakan modul auido DFR0299 berupa pemutar berkas suara. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa implementasi ini dapat menjalankan modul audio DFR0299 yang dapat memutar berkas suara yang akan ditampilkan sebagai output suara dalam memainkan alat musik Theremin.

Kata Kunci : Arduino, Laser, Sensor LDR, Modul audio DFR0299

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sangat membantu dalam bidang teknologi. Seperti halnya alat musik. Alat Musik adalah instrumen atau alat yang sengaja diciptakan atau diadaptasikan dengan tujuan supaya dapat menghasilkan suara musik. Alat musik Theremin adalah sebuah alat musik elektronik yang ditemukan pada tahun 1920, kemudian dipatenkan tahun 1928 oleh seorang ahli ilmu fisika bernama Lev Termen (Leon Theremin), dan masih dipakai hingga kini. Alat musik ini cukup unik karena hanya perlu melambaikan tangan maka akan keluar sebuah nada. Cara kerja alat musik theremin yaitu melalui frekuensi radio yang dihasilkan oleh antena pada Theremin dan kapasitor variabel yang menghasilkan frekuensi itu. Pada Theremin terdapat dua frekuensi, yaitu untuk memainkan nada, dan untuk mengatur volume. Untuk mengatur frekuensi pada Theremin dibutuhkan gerakan tangan didekat antena, yang berfungsi mengontrol sinyal suara untuk disalurkan ke speaker.

Dari penguraian di atas akan merancang kembali alat musik Theremin ini menjadi lebih *simple* dan lebih sempurna lagi dengan menggunakan laser ketika laser mengenai tangan maka akan keluar sebuah nada.

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Perangkat Keras

Sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok

Laser berfungsi sebagai pengirim cahaya kepada sensor LDR.

Sensor LDR data dari sensor LDR berupa data digital, yaitu high atau low.

Arduino Uno sebagai pemeroses atau sebagai pengontrol utama dari sistem alat yang digunakan.

Modul Audio DFR0299 Berfungsi sebagai modul audio mp3 yang akan menjalankan file yang tersimpan di memori *tf card*.

Mini Amplifier PAM8403 berfungsi untuk mengubah sinyal *input* dengan amplituda

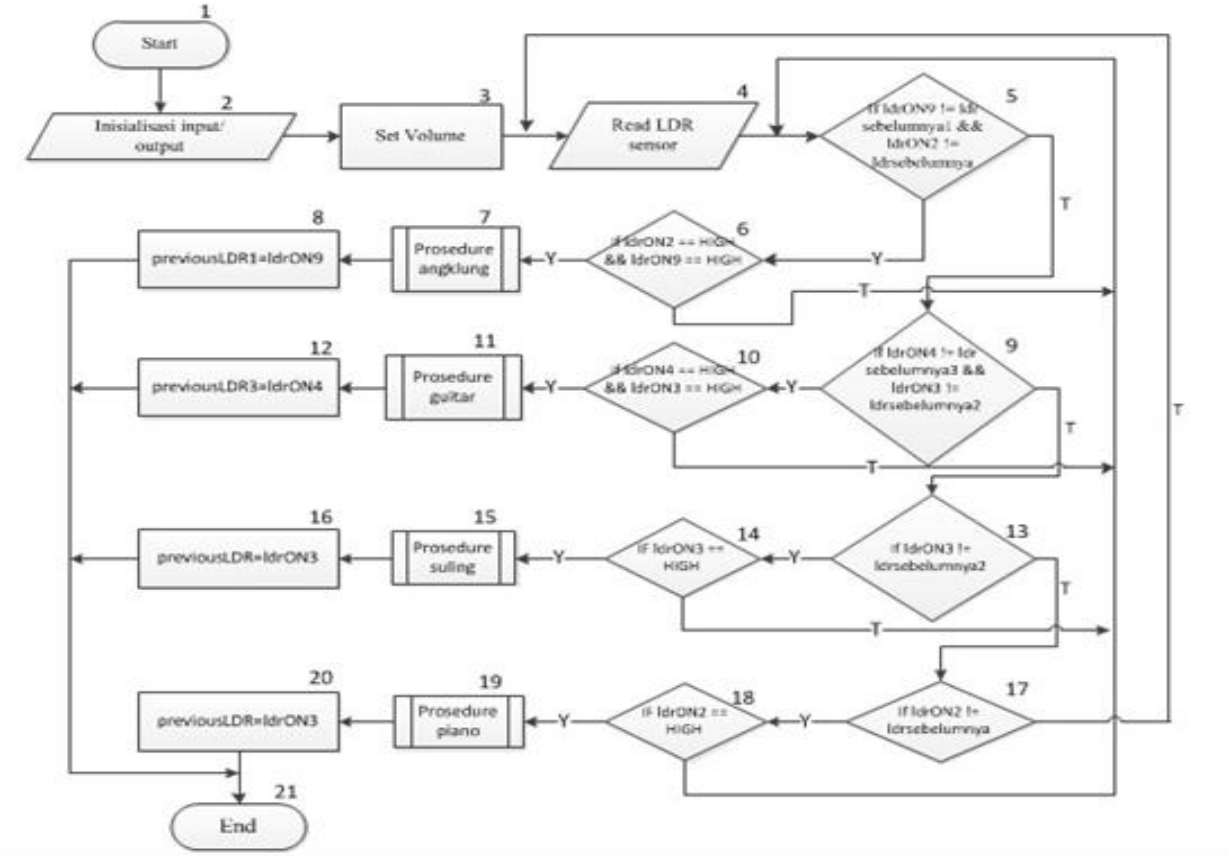
rendah menjadi *ouput* dengan amplituda yang lebih tinggi dengan frekuensi tetap.

Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak ini berfungsi untuk menentukan kondisi yang tepat bila sensor LDR terhalangi oleh tangan, yaitu:

- Jika LDR 2 dan LDR 9 dihalangi oleh tangan maka akan keluar sebuah nada Angklung.
- Jika LDR 3 dan LDR 4 dihalangi oleh tangan maka akan keluar sebuah nada Gitar.
- Jika LDR 2 dihalangi oleh tangan maka akan keluar sebuah nada Piano.
- Jika LDR 3 dihalangi oleh tangan maka akan keluar sebuah nada Suling.

Program ini akan disimpan pada mikrokontroler, sehingga keseluruhan proses dari mulai pemeriksaan data low dan high berpusat pada mikrokontroler. Untuk membuat program pada mikrokontroler ini penulis menggunakan software Arduino dengan Bahasa Pemrograman bahasa C.



Gambar 2. Diagram alir Perangkat Lunak

Tabel 1 merupakan keterangan dari diagram alir utama

No.	Keterangan
1.	Memulai awal dari program
2.	Mendeklarasi variable beserta pin untuk input dan ouput
3.	Mengatur volume
4.	Membaca sensor LDR

5.	Pemeriksaan data, jika ldrON9 tidak sama dengan ldrsebelumnya1 dan ldrON2 tidak sama dengan ldrsebelumnya maka lanjut ke no 6 jika tidak kembali ke no 9
6.	Pemeriksaan data, jika ldrON2 sama dengan high dan ldrON9 sama dengan high maka pangil prosedur play angklung jika tidak kembali ke no 4
7.	Pemanggilan prosedur angklung
8.	Set ldr sebelumnya1 sama dengan ldrON9
9.	Pemeriksaan data, jika ldrON4 tidak sama dengan ldrsebelumnya3 dan ldrON3 tidak sama dengan ldrsebelumnya2 maka lanjut ke no 10 jika tidak kembali ke no 13
10.	Pemeriksaan data, jika ldrON4 sama dengan high dan ldrON3 sama dengan high maka pangil prosedur play gitar jika tidak kembali ke no 17
11.	Pemanggilan prosedur gitar
12.	Set ldr sebelumnya3 sama dengan ldrON4
13.	Pemeriksaan data, jika ldrON3 tidak sama dengan ldrsebelumnya3 maka lanjut ke no 14 jika tidak kembali ke no 4
14.	Pemeriksaan data, jika ldrON3 sama dengan high maka pangil prosedur play suling jika tidak kembali ke no 4
15.	Pemanggilan prosedur suling
16.	Set ldrsebelumnya2 sama dengan ldrON3
17.	Pemeriksaan data, jika ldrON2 tidak sama dengan ldrsebelumnya maka lanjut ke no 18 jika tidak kembali ke no 4
18.	Pemeriksaan data, jika ldrON2 sama dengan high maka pangil prosedur play piano jika tidak kembali ke no 4
19.	Pemanggilan prosedur piano
20.	Set ldrsebelumnya sama dengan ldrON2
21.	Akhir dari program

3. HASIL PENGUJIAN

3.1 Pengujian Sensor LDR

Pengujian sensor LDR ini dilakukan dengan dua kondisi yaitu LDR pada kondisi terang dan LDR pada kondisi gelap. Berikut hasil pengujian sensor LDR:

Tabel 2. Pengujian sensor LDR

Sensor LDR	Kondisi Terkena Cahaya	Kondisi Tidak Terkena Cahaya

Ke	Vout	Logika	Vout	Logika
1	1.60v	LOW	2.75v	HIGH
2	1.86v	LOW	2.75v	HIGH
3	1.46v	LOW	2.74v	HIGH
4	1.30v	LOW	2.68v	HIGH
5	1.35	LOW	2.78v	HIGH
6	1,70v	LOW	2.71v	HIGH
7	1.60v	LOW	2.74v	HIGH
8	1.68v	LOW	2.70v	HIGH

Karena LDR disusun sebagai rangkaian pembagi tegangan, maka untuk mengetahui nilai resistansinya digunakan persamaan 3.1

$$Vout = \frac{R*Vin}{R+R_{LDR}} \quad \text{.....(3.1)}$$

$$R_{LDR} = \frac{R1*Vcc - R1*Vout}{Vout} \quad \text{.....(3.2)}$$

Dengan menggunakan persamaan 3.2 dan data hasil pengukuran (tabel 3) diperoleh nilai Vout pada kondisi terkena cahaya dan tidak terkena cahaya adalah sebagai berikut:

Vout pada saat kondisi terkena laser (terang), untuk data dari sensor yang pertama adalah :

Vout pada saat kondisi terkena laser (terang), untuk data dari sensor yang pertama adalah :

$$Vout = \frac{R*Vin}{R+RLDR}$$

$$Vout = \frac{470\Omega*5volt}{470\Omega+800\Omega}$$

$$Vout = \frac{2350}{1270}$$

$$Vout = 1.8V$$

Maka Vout pada saat kondisi terkena laser (terang) adalah 1.8 Volt

Vout pada saat kondisi tidak terkena laser (gelap), untuk data dari sensor yang pertama adalah :

$$Vout = \frac{R*Vin}{R+RLDR}$$

$$Vout = \frac{470\Omega*5volt}{470\Omega+400\Omega}$$

$$Vout = \frac{2350}{870}$$

Vout = 2.7V

Maka Vout pada saat kondisi tidak terkena cahaya (gelap) adalah 2.7 Volt

3.2 Pengujian modul DFR0299

Pengujian rangkaian modul audio dilakukan untuk menunjukkan keakuratan modul audio dalam memutar semua file suara yang disimpan pada memori. Berikut pengujian modul DFR0299.

Table 3. Pengujian Modul Audio piano

No	Nama File	Rekaman suara	Hasil
1	003.mp3	Nada Do piano	Berhasil
2	004.mp3	Nada Re piano	Berhasil
3	005.mp3	Nada Mi piano	Berhasil
4	006.mp3	Nada Fa piano	Berhasil
5	007.mp3	Nada Sol piano	Berhasil
6	008.mp3	Nada La piano	Berhasil
7	009.mp3	Nada Si piano	Berhasil
8	010.mp3	Nada Do piano	Berhasil

Table 4. Pengujian Modul Audio angklung

No	Nama File	Rekaman suara	Hasil
1	011.mp3	Nada Do angklung	Berhasil
2	012.mp3	Nada Re angklung	Berhasil
3	013.mp3	Nada Mi angklung	Berhasil
4	014.mp3	Nada Fa angklung	Berhasil
5	015.mp3	Nada Sol angklung	Berhasil
6	016.mp3	Nada La angklung	Berhasil
7	017.mp3	Nada Si angklung	Berhasil
8	018.mp3	Nada Do angklung	Berhasil

Table 3. Pengujian Modul Audio suling

No	Nama File	Rekaman suara	Hasil
1	019.mp3	Nada Do suling	Berhasil
2	020.mp3	Nada Re suling	Berhasil
3	021.mp3	Nada Mi suling	Berhasil
4	022.mp3	Nada Fa suling	Berhasil
5	023.mp3	Nada Sol suling	Berhasil
6	024.mp3	Nada La suling	Berhasil
7	025.mp3	Nada Si suling	Berhasil
8	026.mp3	Nada Do suling	Berhasil

Table 3. Pengujian Modul Audio piano

No	Nama File	Rekaman suara	Hasil
1	027.mp3	Nada Do gitar	Berhasil
2	028.mp3	Nada Re gitar	Berhasil
3	029.mp3	Nada Mi gitar	Berhasil
4	030.mp3	Nada Fa gitar	Berhasil
5	031.mp3	Nada Sol gitar	Berhasil
6	032.mp3	Nada La gitar	Berhasil
7	033.mp3	Nada Si gitar	Berhasil
8	034.mp3	Nada Do gitar	Berhasil

Kesimpulan dari tabel 2. Modul audio DFR0299 dapat memutar nama file suara sesuai dengan nama file suara dalam mengeluaran nada sebagai ouput suara selama memainkan alat musik Theremin..

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pengujian pada BAB IV pada alat musik Thremin yang dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan Tabel 4.1 semakin terang cahaya yang diterima oleh LDR, maka tegangan ouput LDR akan semakin besar dan nilai resintasinnya akan semakin kecil dan sebaliknya jika cahaya yang diterima. oleh LDR semakin gelap maka tegangan output akan semakin kecil dan nilai resintasinya akan semakin besar
2. Berdasarkan Tabel 4.2 Modul Audio DFR 0299 dapat memutar nama file suara sesuai dengan nama file suara dalam mengeluarkan nada sebagai ouput suara selama memainkan alat musik Theremin.

Adapun saran untuk pengembangan alat supaya lebih baik adalah Data suara untuk perangkat ini masih minim agar lebih optimal perlu ditambahkan data suara lain seperti saron, bonang, calung dan lain lain sehingga lebih berfariatif dalam memainkannya. Tambkan LCD sebagai monitoring atau indikator data musik yang dimainkan, nada dan data lain yang perlu ditampilkan. Memodifikasi perangkat lunak agar mikrokontroler dapat memainkan beberapa nada secara bersamaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Jason. (2005). *What-s-a-Theremin*. Dipetik Desember 6, 2005. http://www.thereminworld.com/Article/14232/what-s-a-theremin

[2] Arduino. (2016). Arduino Board Uno. Dipetik 2016. https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno

[3] Kadir, A. (2015). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogrmannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: ANDI.

[4] Karim, Syaiful. (2013). Sensor dan Aktuator. Malang: Kementerian Pendidikan & Kebudayan

[5] Anonim. (2016). *Modul Audio DFR0299*. Dipetik Januari 13, 2016. https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DFPlayer_Mini_SKU:DFR0299

[6] Anonim. (2016). *Datasheet PAM8403*. Dipetik July 14, 2015. http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/246505/PAM/PAM8403.html

[7] Anonim. (2014). Pengertian speaker. Dipetik September, 2014. http://teknikelektronika.com/fungsi-pengertian-speaker-prinsip-kerja-speaker/