

**RANCANG BANGUN SMART PIANO BERBASIS  
MIKROKONTROLER BARE CONDUCTIVE**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Antony  
150210204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**RANCANG BANGUN SMART PIANO BERBASIS  
MIKROKONTROLER BARE CONDUCTIVE**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana  
“Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of  
Sarjana Komputer”**



**Oleh:  
Antony  
150210204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

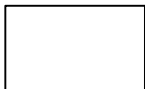
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 15 Maret 2019

Yang membuat pernyataan,



Antony  
150210204

# **RANCANG BANGUN SMART PIANO BERBASIS MIKROKONTROLER BARE CONDUCTIVE**

**Oleh:  
Antony  
150210204**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 15 Maret 2019**

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Piano merupakan salah satu alat musik jenis melodis dan populer di dunia saat ini yang memiliki harga yang tergolong tidak murah. Biasanya dimainkan melalui kedua tangan dengan sepuluh jari secara bergantian atau bersamaan menekan tuts untuk menghasilkan nada dan melodi serta cord yang harmonis. Namun tentu selain yang sudah di jelaskan di atas sebelumnya masih terdapat golongan yang kurang atau berkebutuhan khusus seperti penyandang disabilitas yang sulit dalam penggunaan alat-alat musik terutama piano. Namun masalah yang saat ini adalah kurangnya fasilitas yang mendukung atau media sarana penyaluran untuk para anak-anak pengguna alat musik yang berkebutuhan khusus. Untuk mengatasi masalah tersebut dibuatlah sebuah perancangan Smart Piano menggunakan Bare Conductive, pembuatan alat menggunakan Bare Conductive Touch Board merupakan mikrokontroller yang berfungsi untuk mengendalikan semua komponen yang terhubung sesuai dengan program yang telah dituliskan, Electric Paint merupakan tinta yang dapat menyalurkan arus digunakan sebagai media input dalam bentuk gambar-gambar yang menjelaskan tangga nada musik dari Do sampai Do tinggi yang dihubungkan ke pin yang berada pada Bare Conductive Touch Board, media output berupa suara yang akan dikeluarkan melalui speaker, dan semua perintah program ditulis menggunakan aplikasi Arduino IDE. Setelah alat selesai dibuat, dilakukan pengujian ke setiap komponen yang terhubung melalui Bare Conductive untuk memastikan kinerja setiap komponen dapat bekerja dengan baik, dan hasil pengujiannya setiap komponen yang terhubung dapat bekerja dengan baik dengan waktu tunda rata-rata sekitar 00 :: 00 :: 62s tanpa ada kendala. Smart Piano yang tercipta dari menggunakan Bare Conductive dapat membantu para anak-anak pengguna alat musik yang berkebutuhan khusus dapat lebih leluasa mengekspresikan diri mereka sendiri dalam bermusik.

**Kata kunci:** smart piano, touch board, bare conductive, arduino IDE

### ***ABSTRACT***

Piano is a melodic type of musical instrument and popular in the world nowadays which the price is relatively expensive. It is usually played through both hands with ten fingers alternately or simultaneously pressing the keys to produce harmonious melodies and cords. But besides those described above still have groups that lack or have special needs such as people with disabilities who are difficult to use musical instruments, especially piano. However, current problem are concerned is the lack of supporting facilities or media for channeling to the children users musical instruments with special needs. To overcome this problem a Smart Piano design using Bare Conductive, where making tools using Bare Conductive Touch Board is a microcontroller that functions to control all components connected in accordance with the program that has been written, Electric Paint is an ink that can channel current used as input media in the form of images that explain the musical scales from Do to Do high which are connected to pins that are on Bare Conductive Touch Board, the output media is sound that will be released through the speaker, and all program commands are written using the Arduino IDE application. As soon as the tool is completed, testing is carried out on each component connected through Bare Conductive to ensure the performance of each component can work properly, and the test results, each connected component can work well with average delay time about 00:: 00::62s without any obstacles. Smart Piano, which is created by using Bare Conductive, can help the children users of musical instruments with special needs more freely express themselves in music.

**Keywords: smart piano, touch board, bare conductive, arduino IDE**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Anggia Dasa Putri, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas PuteraBatam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 15 Maret 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I	
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	3
1.4. Rumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Teori Dasar.....	6
2.1.1. Alat Musik .....	6
2.1.2. Bare Conductive.....	7
2.1.3. Electric Paint.....	10
2.2. Software .....	11
2.2.1. Arduino IDE.....	11
2.2.2. Google SketchUp.....	12
2.3. Penelitian Terdahulu .....	13
2.4. Kerangka Berfikir .....	17
BAB III	
METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT .....	19
3.1. Metode Penelitian .....	19
3.1.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.1.2. Tahapan Penelitian.....	20
3.1.3. Peralatan Yang Digunakan.....	24
3.2. Perancangan Alat .....	25
3.2.1. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	25
3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	28
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	31
4.1.1. Hasil Perancangan Mekanik.....	31
4.2. Hasil Pengujian .....	32
4.2.1. Pengujian Komponen-Komponen bagian dari kontrol elektrik .....	32

4.2.2. Cara penggunaan alat dan hasil alat.....	32
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	37
<i>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</i>	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.0-2: Konfigurasi dan fungsi pin Bare Conductive .....	8
Tabel 2.3: Spesifikasi <i>Electric Paint</i> .....	11
Tabel 3.0-1: Jadwal Kegiatan Penelitian.....	19
Tabel 3.2: Penggunaan Pin Bare Conductive.....	27
Tabel 4.1: Bagian dan fungsi alat.....	32
Tabel 4.2: Data hasil pengujian alat.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Bare Conductive.....	8
Gambar 2.2: <i>Electric Paint</i> .....	10
Gambar 2.3: Tampilan Arduino IDE .....	12
Gambar 2.4: Google SketchUp Pro.....	13
Gambar 2.5: Kerangka Berpikir.....	17
Gambar 3.1: Tahap Penelitian.....	20
Gambar 3.2: Desain Smart Piano .....	25
Gambar 3.3: Diagram Blok Smart Piano .....	26
Gambar 3.4: Rangkaian penggunaan pin Bare Conductive .....	27
Gambar 3.5: Diagram Alir Program .....	30
Gambar 4.1: Kontruksi Smart Piano .....	31

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

Piano merupakan salah satu alat musik jenis melodis dan populer di dunia saat ini yang memiliki harga yang tergolong tidak murah. Biasanya dimainkan melalui kedua tangan dengan sepuluh jari secara bergantian atau bersamaan menekan tuts untuk menghasilkan nada dan melodi serta cord yang harmonis. Tuts piano sendiri terbagi dalam dua sisi yakni tuts hitam serta tuts putih. Namun tentu selain yang sudah di jelaskan di atas sebelumnya masih terdapat golongan yang kurang atau berkebutuhan khusus seperti penyandang disabilitas yang sulit dalam penggunaan alat-alat musik terutama piano. Masalah yang di hadapi saat ini adalah kurangnya fasilitas yang mendukung atau media sarana penyaluran untuk para anak-anak pengguna alat musik piano yang berkebutuhan khusus.

Menurut Tobias Blumenstein, Varvara Turova, Ana Alves-Pinto, dan Renée Lampe dengan masalah koordinasi jari-jari, ketaatan ritme, kemampuan untuk menekan kunci yang tepat, dan terutama penguraian teks abstrak catatan musik adalah tugas yang menuntut. Untuk orang dengan gangguan motorik dan ketidakmampuan belajar, ini dapat menjadi tugas yang hampir tanpa harapan. Khusus untuk individu dengan cerebral palsy, belajar memainkan alat musik merupakan sebuah tantangan yang besar.(Blumenstein, Turova, Alves-pinto, Lampe, & Markus, 2016)

Menurut R.Jeena, Attur Keerthana, R.Meenakshi, K.Priya Panimalar dengan masalah belum adanya sebuah terobosan teknologi yang dapat digunakan untuk membantu pengguna yang berbeda jenis kebutuhan khususnya untuk saling berkomunikasi di antara mereka sendiri dengan dunia normal lebih mudah. (Jeena, Keerthana, Meenakshi, & Priya, 2018)

Berdasarkan pengertian tersebut anak-anak yang dikategorikan berkebutuhan dalam aspek fisik meliputi kelainan dalam indra penglihatan (tunanetra), kelainan indra pendengaran (tuna rungu), kelainan kemampuan berbicara (tuna wicara), dan kelainan fungsi anggota tubuh (tuna daksa). Anak-anak yang memiliki kebutuhan dalam aspek mental meliputi anak yang memiliki kemampuan mental lebih (super normal) yang dikenal sebagai anak berbakat atau anak unggul dan yang memiliki kemampuan mental sangat rendah (abnormal) yang dikenal sebagai tuna grahita. Anak yang memiliki kelainan dalam aspek sosial adalah anak yang memiliki kesulitan dalam menyesuaikan perilakunya terhadap lingkungan sekitarnya. Anak yang termasuk dalam kelompok ini dikenal dengan sebutan tunalaras.(Abdullah, 2013)

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah perancangan alat musik yang berbasis *Bare Conductive* dengan menggunakan *Bare Conductive Touch Board* yang merupakan sebuah papan mikrokontroler dengan sentuhan kapasitif dan MP3 yang berdedikasi. Beserta *Electric Paint* yang merupakan sebuah cat berbasis air yang tidak beracun dan berkonduktivitas listrik sebagai elemen resistor yang di cat.

Berdasarkan uraian yang dibahas di atas maka diambil judul “ **RANCANG BANGUN SMART PIANO BERBASIS MIKROKONTROLER BARE CONDUCTIVE** ” diharapkan dengan adanya alat tersebut dapat menambah menjadi salah satu alternatif lain yang dapat digunakan untuk membantu anak-anak pengguna alat musik piano yang berkebutuhan khusus.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu:

1. Susahnya penggunaan dan tingginya harga alat musik piano bagi para anak-anak pengguna alat musik piano yang berkebutuhan khusus.
2. Kurangnya media sarana penyaluran untuk para anak-anak pengguna alat musik piano yang berkebutuhan khusus.
3. Belum adanya alat musik Smart Piano sejenisnya bagi anak-anak pengguna alat music piano yang berkebutuhan khusus.

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Dalam batasan masalah ini, dapat disimpulkan dari identifikasi masalah di atas sebagai berikut:

1. Pembuatan Smart Piano menggunakan Mikrokontoller berbasis *Bare Conductive*.

2. Sensor yang digunakan adalah sensor sentuhan dan sensor jarak yang telah tertanam di Touch board Bare Conductive.
3. Aplikasi Arduino IDE digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk instruksi kerja sistem.
4. Pengujian demo *prototype* akan dilakukan di Pondok Asri Indah Blok L no.16 Batam, Kepulauan Riau.
5. Smart Piano di buat untuk tuna daksa atau kelainan fungsi anggota tubuh .
6. Nada piano hanya menggunakan 8 notasi nada umum dari do sampai do tinggi.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Dari identifikasi masalah di atas maka di rumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat Smart Piano tersebut.
2. Bagaimana Smart Piano tersebut dalam memberikan hasil kepada anak-anak pengguna alat musik yang berkebutuhan khusus.
3. Bagaimana pengaplikasiannya hasil alatnya pada anak-anak pengguna alat musik yang berkebutuhan khusus

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Setiap penelitian mempunyai tujuan adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat *Smart Piano* dengan menggunakan mikrokontroler berbasis *Bare Conductive*.



2. Membantu para anak-anak pengguna alat musik yang berkebutuhan khusus dapat lebih leluasa mengekspresikan diri mereka sendiri dalam bermusik piano.

## 1.6. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengguna dan orang yang membaca hasil penelitian ini. Adapun manfaat penelitian adalah:

### 1.6.1 Secara Teoritis

Memberikan pengetahuan ataupun wawasan dengan pemanfaatan teknologi yang menggunakan sistem berbasis *Bare Conductive*.

### 1.6.2 Secara Praktis

#### 1. Bagi Mahasiswa

Peneliti mampu menerapkan alat ini sesuai dengan perancangan yang diharapkan serta peneliti mempunyai pengetahuan dan wawasan mengenai perancangan alat musik piano tersebut.

#### 2. Bagi Universitas

Hasil penelitian tersebut di harapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan baru kepada universitas dan sebagai referensi bagi pengguna yang akan melakukan penelitian di masa yang akan datang.

#### 3. Bagi Masyarakat

Membuat para pengguna dapat lebih leluasa mengekspresikan diri mereka sendiri dalam bermusik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Dasar**

Teori dasar sangat di perlukan dalam penelitian, teori dasar sebagai landasan dalam melakukan penelitian sehingga penelitian ini dapat menghasilkan sebuah penelitian yang berkualitas.

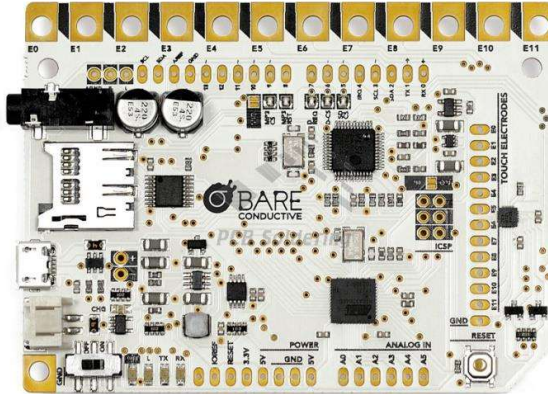
##### **2.1.1. Alat Musik**

Merupakan instrumen atau alat yang sengaja diciptakan atau diadaptasikan dengan tujuan untuk dapat menghasilkan suara tangga nada musik. Walau pada prinsipnya, apa saja yang dapat menghasilkan sebuah suara dengan nada-nada tertentu dan yang bisa dimainkan oleh pemusik/musisi sudah dapat dikatakan alat tersebut adalah sebuah alat musik. Menurut sejarah alat musik pada awalnya dibuat dari benda-benda disekitar yang mudah ditemukan seperti kerang, tulang ataupun kulit-kulit binatang dan juga beberapa bagian tanaman. Bisa dikatakan hampir semua yang terdapat di dalam alam telah digunakan oleh setidaknya satu budaya untuk membuat alat musik khusus budaya itu sendiri. Jenisnya terdapat banyak sekali, Diawali dari masing-masing bentuknya, nada irama yang di hasilkan maupun cara memainkannya, berbicara mengenai cara memainkan sebuah alat musik ini dapat dibedakan menjadi: Alat musik pukul, Alat musik tiup, Alat musik petik, Alat musik gesek, Alat musik tekan dan lainnya.(Satriadi, Kom, Meileni, Kom, & Novita, 2015)

### 2.1.2. Bare Conductive

Bare Conductive Touch Board adalah papan mikrokontroler dengan sentuhan kapasitif dan MP3 yang berdedikasi. IC decoder ini memiliki soket headphone dan pemegang kartu micro SD (untuk penyimpanan file) juga memiliki 12 elektroda sentuh kapasitif. Ini berbasis di sekitar ATmega32U4 dan berjalan di 16MHz dari 5V. Ini memiliki konektor USB mikro, konektor JST untuk lithium eksternal sel polimer (LiPo), saklar daya dan tombol reset. Hal ini mirip dengan dewan Arduino Leonardo dan dapat diprogram menggunakan Arduino IDE (1.5.6 atau yang lebih baru). ATmega32U4 dapat muncul ke komputer yang terhubung seperti *mouse* atau *keyboard*, (HID) port serial (CDC) atau perangkat USB MIDI.

Touch Board sendiri memiliki proteksi arus lebih untuk input daya USB dan baterai. Ini melindungi mereka dari mencoba untuk sumber terlalu banyak saat ini, yang dapat merusak mereka atau papan. Perlindungan ini disediakan oleh dua koefisien temperatur positif (PTC) yang dapat diputar ulang. Sekering USB memiliki pegangan arus 500mA dan arus perjalanan 1000mA. Sekering LiPo memiliki arus penahan 1100mA dan perjalanan arus 2200mA. (Bare Conductive, 2017)



**Gambar 2.1** Bare Conductive

Sumber : (Bare Conductive, 2017)

**Tabel 2.0-2** Konfigurasi dan fungsi pin Bare Conductive

No.Pin	Nama Pin	Keterangan
E0-E11	Touch electrodes	Ini menghubungkan ke MPR121 dan memberikan penginderaan sentuhan / kedekatan kapasitif. E4-E11 dapat secara opsional digunakan sebagai input atau output digital 3.3V.
Pins 0 (RX) and 1 (TX)	Serial	Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL menggunakan ATmega32U4 UART. Ini terpisah dari fungsionalitas serial USB (CDC), sehingga dewan secara efektif memiliki dua port serial - satu virtual melalui USB dan satu fisik.
Pins 2 (SDA) and 3 (SCL)	TWI (I2C)	Data TWI (I2C) dan pin jam - ini digunakan untuk berkomunikasi dengan MPR121.
Pin 4	IRQ	Pin ini digunakan untuk mendeteksi kejadian interupsi dari MPR121 - itu hanya harus dikonfigurasi sebagai input.
Pin 5	SD-CS	Pin ini digunakan untuk memilih kartu micro SD pada bus SPI. Anda dapat melepaskannya dari pin kartu micro SD untuk penggunaan Anda sendiri dengan menghapus gumpalan solder yang berdekatan dengan pad output.

Pin 6	D-CS	Pin ini digunakan untuk memilih input data pada VS1053b. Anda dapat melepaskannya dari pin VS1053b untuk penggunaan Anda sendiri dengan menghapus gumpalan solder yang berdekatan dengan pad output.
Pin 7	DREQ	Pin ini digunakan untuk mendeteksi peristiwa permintaan data dari VS1053b. Anda dapat melepaskannya dari pin VS1053b untuk penggunaan Anda sendiri dengan menghapus gumpalan solder yang berdekatan dengan pad output.
Pin 8	MP3-RST	Pin ini digunakan untuk mereset VS1053b. Anda dapat melepaskannya dari pin VS1053b untuk penggunaan Anda sendiri dengan menghapus gumpalan solder yang berdekatan dengan pad output.
Pin 9	MP3-CS	Pin ini digunakan untuk memilih input instruksi pada VS1053b. Anda dapat melepaskannya dari pin VS1053b untuk penggunaan Anda sendiri dengan menghapus gumpalan solder yang berdekatan dengan pad output.
Pin 10	MIDI IN	Pin ini dapat digunakan untuk mengirimkan data MIDI ke VS1053b dan membuatnya berperilaku sebagai synthesizer MIDI sebagai lawan dari pemutar MP3. Secara default, ini tidak terhubung, tetapi Anda dapat menyelesaikan koneksi ke pin 10 dengan menempatkan gumpalan solder di sepasang bantalan persegi panjang yang disediakan berdekatan dengan pad output. Anda juga perlu menempatkan gumpalan solder pada pasangan pad "MIDI on" di atas header ICSP.
AGND, R, L	HEADPHONE OUTPUT	Pin ini memberikan output headphone dari VS1053b pada bantalan pitch 0,1 "/ 2,54mm yang Anda dapat solder pin header ke jika Anda ingin, sebagai alternatif ke soket 3,5mm.
Pins 0, 1, 2, 3, 7	EXTERNAL INTERRUPTS	Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai rendah, tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
Pins 3, 5, 6, 9, 10, 11, dan 13	PWM	Menyediakan output PWM 8-bit.
Di header ICSP	SPI	Perhatikan bahwa pin SPI tidak terhubung ke salah satu pin I / O digital seperti pada Arduino Uno. Ini berarti bahwa jika Anda memiliki perisai yang menggunakan SPI, tetapi tidak memiliki konektor ICSP 6-pin yang terhubung ke header ICSP 6-pin Dewan Sentuh, perisai tidak akan berfungsi.
Pin 13	LED	Ada built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED menyala, ketika pin RENDAH, itu mati.

A0-A5, A6-A11	ANALOGUE INPUTS	Berikan masukan ADC 10-bit, mengembalikan bilangan bulat dari 0-1023. Semua pin analog memiliki (selain) fungsi yang sama sebagai pin input / output (GP10) tujuan umum. A6 - A11 berada di pin digital 4, 6, 8, 9, 10, dan 12 masing-masing.
	AREF	Tegangan referensi opsional untuk input analog
	RESET	Bawa baris ini LOW untuk mereset ATmega32U4

Sumber : (Bare Conductive, 2017)

### 2.1.3. Electric Paint

*Electric Paint* adalah cat tidak beracun, berbasis air, larut dalam air, dan berkonduktif listrik. Ini dapat digunakan dalam sirkuit sebagai elemen resistor dicat, elektroda kapasitif atau dapat berfungsi sebagai konduktor dalam desain yang dapat mentolerir resistivitas tinggi. Ini ditujukan untuk aplikasi dengan sirkuit menggunakan tegangan DC rendah pada arus rendah. Cat Listrik menganut berbagai substrat dan dapat diterapkan menggunakan peralatan sablon. Manfaat utamanya termasuk biaya rendah, kelarutan dalam air dan kehidupan layar yang baik. Warnanya hitam dan bisa dilapis ulang dengan bahan apa pun yang kompatibel dengan cat berbasis air. (Bare Conductive, 2017)



**Gambar 2.2** *Electric Paint*

Sumber : (Bare Conductive, 2017)

**Tabel 2.3** Spesifikasi *Electric Paint*

Warna :	Hitam
Kelekatatan :	Kepekaan sangat kental dan sensitif geser (thixotropic)
Massa jenis :	1.16 g/ml
Ketahanan Lembaran :	55Ω / sq pada ketebalan film 50 mikron
Sarana :	Berbahan dasar air
Suhu Pengeringan :	Cat listrik harus dibiarkan kering pada suhu kamar selama 5 - 15 menit. Waktu pengeringan dapat dikurangi dengan menempatkan Cat Listrik di bawah lampu hangat atau sumber panas intensitas rendah lainnya.

Sumber : (Bare Conductive, 2017)

## 2.2. Software

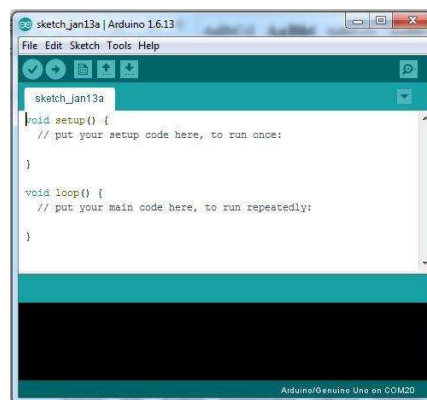
### 2.2.1. Arduino IDE

*Arduino IDE* merupakan *free software* yang dikembangkan khusus untuk mengakomodasi *board-board Arduino*, seperti melakukan *compile program*, pengisian kode program, pengisian *boatloader*, dan lain-lain. Program ini

menggunakan *Software* yang dinamakan sketches. Sketches ini ditulis di editor teks dan disimpan dengan *file* yang berekstensi *.ino*. Editor teks ini mempunyai fasilitas untuk *cut/paste* dan *search/replace*. Area pesan berisi umpan balik ketika menyimpan dan mengunggah *file*, dan juga menunjukkan jika terjadi *error*.

Fungsi tombol yang terdapat pada *Arduino IDE* sebagai berikut :

- *Verify* : Mengecek *error* dan lakukan kompilasi kode.
- *Upload* : *Upload* kode ke *board*/kontroler.
- *New* : Membuat aplikasi baru.
- *Open* : Membuka proyek yang telah ada atau dari contoh.
- *Save* : Menyimpan proyek.
- *Serial monitor*: Membuka *serial port monitor* untuk melihat *feedback* / umpan balik dari *board*. (Lestari, 2017)



**Gambar 2.3** Tampilan Arduino IDE

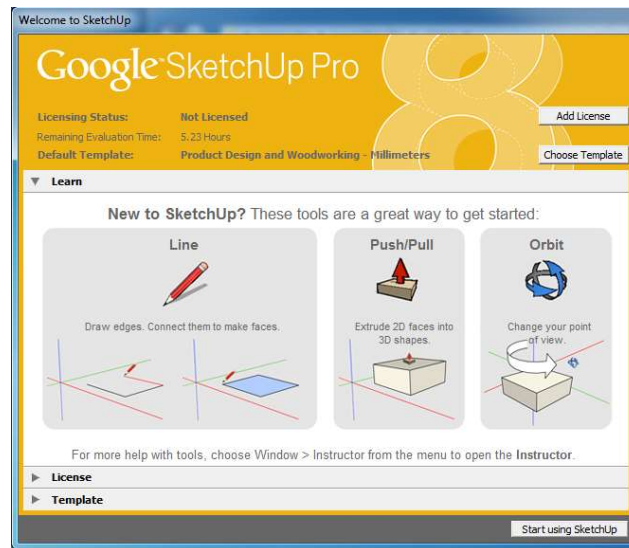
Sumber : (Lestari, 2017)

### 2.2.2. Google SketchUp

Google SketchUp merupakan sebuah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang mengombinasikan seperangkat alat (*tools*) yang



sederhana, namun sangat handal dalam desain grafis 3D di dalam layar komputer. *SketchUp* dipasarkan secara resmi sebagai Trimble *SketchUp*, yang dapat di gunakan untuk desain seperti arsitektur, desain interior, teknik sipil dan mekanik, film, maupun desain video game.(Utama, 2014)



**Gambar 2.4: Google SketchUp Pro**  
Sumber : (Data Penelitian, 2019)

### 2.3. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan sensor atau *mikrokontroler* yang sama, penelitian tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini, berikut enam penelitian terdahulu:

1. Menurut Alveo Yuniar dan Bambang Nurcahyo Prastowo di UGM, Yogyakarta dengan judul “**Optimasi Purwarupa Kendali Virtual Instrumen Musik Drum Berbasis Sensor Akselerometer dan LDR**” (ISSN 2088-3714),

masalah : dibutuhkan suatu proses optimasi untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari sistem yang telah dikembangkan sebelumnya seperti masalah sensor yang terlalu sensitif, minimnya bunyi kit drum yang dapat dibunyikan, serta masalah sistem yang tidak dapat menghasilkan kekerasan bunyi yang beragam. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka.(Yuniar & Prastowo, 2013)

2. Menurut Rahmon Sandika Rahmat, Firdaus, Tati Erlina, dan Ratna Aisuwarya di Kampus Unand Limau Manis, Padang dengan judul “**RANCANG BANGUN ALAT MUSIK DRUM AIR BERBASIS MIKROKONTROLLER**” (ISSN 2407-1846), masalah : dibutuhkan suatu proses inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah memiliki bentuk fisik yang besar dan berat, sehingga sulit untuk dibawa dan disimpan di tempat yang sempit dan dari segi harga alat musik ini mempunyai harga yang cukup mahal sehingga tidak semua orang biasa membeli dan menggunakan alat musik ini. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka.(Rahmat, Erlina, & Aisuwarya, 2015)
3. Menurut Zuly Budiarmo dan Agung Prihandono di Universitas Stikubank, Semarang dengan judul “**Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler**” (ISSN 0854-9524), masalah : dibutuhkan suatu proses inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah Alat pengukur jarak resonansi masih berdiri sendiri belum terpadu dengan alat yang lain, yaitu sumber suara dan tabung resonansi

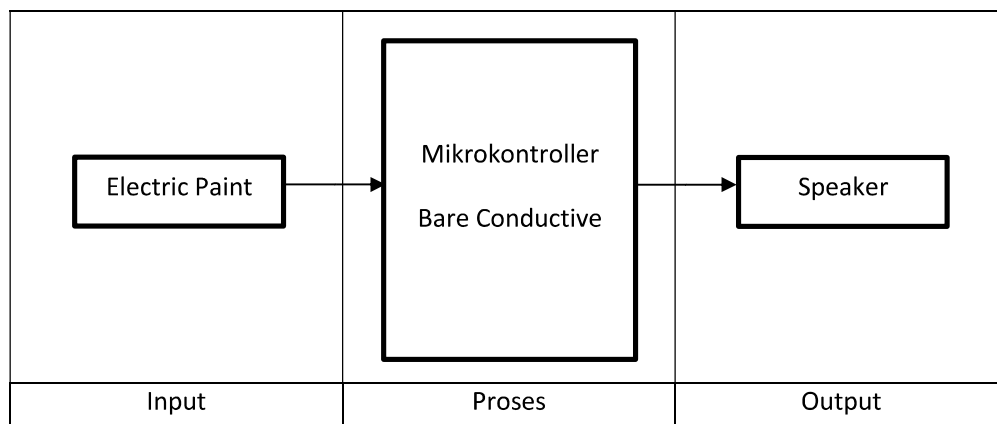
dan LCD display hanya menunjukkan Jarak resonansi saja belum menunjukkan besarnya frekuensi suara. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. (Budiarso & Prihandono, 2015)

4. Menurut Tobias Blumenstein, Varvara Turova, Ana Alves-Pinto, dan Renée Lampe dari University of Munich, Munich, Germany dengan judul “**Sensorimotor Piano System for People with Disabilities**”, masalah : dibutuhkan suatu proses inovatif untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah Alat pengukur jarak resonansi masih berdiri sendiri belum terpadu dengan alat yang lain, yaitu sumber suara dan tabung resonansi dan LCD display hanya menunjukkan Jarak resonansi saja belum menunjukkan besarnya frekuensi suara. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka. (Blumenstein et al., 2016)
5. Menurut Sumeet Menon, Aditya Nair, Makrand Farkade, Ashish Ranshinge dari Institute of Technology, India dengan judul “**Arduino Based Guitar Fretboard for Beginners**” (ISSN(Online) : 2319-8753), masalah : dibutuhkan suatu proses optimasi untuk mengatasi kelemahan-kelemahan seperti masalah susahnya penggunaan bagi pemula, butuhnya pengajar untuk mengajarkan cara bermain, minimnya bunyi senar yang dapat dibunyikan, serta masalah system senar yang tidak dapat menghasilkan kekerasan bunyi yang beragam. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka.(Menon, Nair, Farkade, & Ranshinge, 2016)

6. Menurut R.Jeena, Attur Keerthana, R.Meenakshi, K.Priya Panimalar dari Institute of Technology, India dengan judul “**Arduino Based Interaction between Blind, Deaf and Dumb People**” (ISSN(Online): 2320-9801), masalah : dibutuhkan suatu proses optimasi untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari sistem yang telah dikembangkan sebelumnya seperti masalah belum menemukan berbagai teknologi yang dapat membantu orang yang berbeda untuk berkomunikasi di antara mereka sendiri dan dengan dunia normal dengan mudah, tetapi semua teknologi yang diteliti sejauh ini hanya berfokus pada parameter tertentu atau tingkat kecacatan di antara tiga saja Kebutaan, Tuli dan Bisu. Menggunakan metode analisis, perancangan, dan studi pustaka.(Jeena et al., 2018)

## 2.4. Kerangka Berfikir

Kerangka pikir merupakan penjelasan sementara terhadap suatu gejala yang menjadi objek permasalahan. Berikut di bawah ini adalah gambar kerangka berpikir beserta penjelasannya :



**Gambar 2.5** Kerangka Pikir

### Kondisi Input

Pada tahap kondisi input ini, berupa sentuhan yang dilakukan menggunakan jari tangan atau bagian anggota tubuh lainnya maupun tanpa sentuhan melalui sensor jarak ke perangkat input berupa *Electric Paint* yang dicat ke media acrylic berbentuk simbol-simbol.

### Tahap Proses

Pada tahap proses ini, papan Touch Board Bare Conductive bersifat sebagai penerima hasil kondisi input, Dimana dari bagian kondisi input data perintah suara

akan diproses melalui papan Touch Board Bare Conductive yang sebelumnya telah dihubungkan dengan program Arduino IDE untuk pemogramanan logikanya. Selanjutnya hasil dari tahap proses akan dikirimkan ke kondisi output.

### **Kondisi Output**

Pada tahap kondisi output ini berupa hasil pilihan suara, Dimana apabila tidak terdapat masalah dalam tahap proses maka akan di dapatkan hasil output suara melalui speaker sesuai dengan yang dipilih sebelumnya.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

##### 3.1. Metode Penelitian

##### 3.1.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama lima bulan dari tahap awal hingga proses pengumpulan. Penelitian ini dilakukan di Pondok Asri Indah Blok L No 16 di kota Batam, Kepulauan Riau. Adapun jadwal penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

**Tabel 3.0-1: Jadwal Kegiatan Penelitian**

Kegiatan	Waktu Kegiatan																							
	Ags 2018				Sep 2018				Okt 2018				Nov 2018				Des 2018				Jan 2019			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul	■	■	■																					
Penyusunan BAB I			■	■	■	■	■																	
Penyusunan BAB II							■	■	■	■	■													
Penyusunan BAB III									■	■	■	■												
Penyusunan BAB IV													■	■	■	■								
Penyusunan																	■	■	■	■				





Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing tahapan penelitian yang ada pada gambar diatas:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah studi yang dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi tentang penelitian yang akan dilakukan. Studi pendahuluan bertujuan mencari semua permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan objek penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini menentukan permasalahan utama yang timbul dari objek penelitian yang nanti akan di selesaikan dalam penelitian ini.

3. Studi Pustaka

Melakukan pendalaman terhadap teori-teori yang berkaitan dengan objek penelitian. Sumber referensi bisa berasal dari beberapa jurnal penelitian, buku, *e-book*, dan dll yang berkaitan dengan objek penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan penelitian ini.

4. Studi *Literatur*

Pada tahap ini dilakukan untuk Mengumpulkan referensi-referensi yang berhubungan dengan Bare Conductive dan alat-alat musik.

## 5. Persiapan

Pada tahap ini melakukan persiapan segala hal yang di perlukan dalam penelitian. Persiapan alat dan bahan yang digunakan baik itu berupa *hardware* maupun *software*. Selain itu tidak hanya alat saja yang perlu dipersiapkan tetapi semua hal yang dapat membantu dalam pembuatan penelitian ini.

## 6. Perancangan Alat

Perancangan alat adalah untuk memberi gambaran bentuk fisik dari alat yang akan dibuat dan bagaimana cara menggunakan alat tersebut. Terdapat dua bagian didalam perancangan alat:

1. Perancangan perangkat keras (*Hardware*) bertujuan untuk merancang peralatan/rangkaian pendukung untuk alat yang akan dibuat. Perancangan perangkat keras secara mekanik yaitu perancangan yang berhubungan dari bentuk fisik alat dan prinsip kerja alat. Perancangan secara elektrik yaitu perancangan perangkat keras yang berhubungan dengan komponen elektronika.
2. Perancangan perangkat lunak (*Software*) berhubungan dengan dimasukkannya code perintah/instruksi dalam Bare Conductive Touch Board.

## 7. Pembuatan Alat

Pada tahap ini melakukan pembuatan alat sesuai dengan perancangan yang telah di buat sebelumnya. Alat yang dihasilkan harus sesuai dengan

perancangan yang telah di buat. Terdapat dua tahap dalam pembuatan alat yaitu:

1. Pembuatan perangkat keras (*hardware*) merupakan proses untuk membuat rangkaian alat untuk sistem yang akan dibuat. Membuat rangkaian elektrik sesuai dengan tahap perancangan alat sebelumnya.
2. Pembuatan perangkat lunak (*software*) merupakan proses pembuatan program untuk alat yang berisi code perintah/intruksi melalui Bare Conductive Touch Board.

#### 8. Ujicoba dan analisis Alat

Pada tahap ini pengujian dilakukan untuk menguji kerja secara keseluruhan alat dan sistem yang telah dibuat/dirancang. Pengujian yang dilakukan adalah:

1. Pengujian terhadap sensor sentuh pada tinta elektrik.
2. Pengujian terhadap sensor jarak pada tinta elektrik.
3. Pengujian terhadap fitur arpeggio pada tinta elektrik.

jika setelah diuji namun belum sesuai, maka akan kembali ke tahap pembuatan. Tahap analisa digunakan untuk menganalisis alat yang telah di buat apakah sudah sesuai dengan apa yang di harapkan, jika belum maka kembali ke pengujian alat.

#### 9. Kesimpulan

Kesimpulan adalah hasil akhir dari alat yang di buat, dimana kesimpulan yang berisikan hal-hal pokok dari pembuatan alat beserta cara kerjanya.

### 3.1.3. Peralatan Yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- A. Portabel speaker  
Digunakan sebagai media output dari alat.
- B. Kabel Micro USB  
Digunakan sebagai catu daya antara Power Bank ke Bare Conductive Touch Board dan sebagai protokol untuk koneksi antara komputer pribadi dengan perangkat lain nya.
- C. Tape *Hook&Loop*  
Digunakan sebagai tempat pelekat Bare Conductive Touch Board dan Power bank.
- D. Acrylic 3mm  
Digunakan sebagai tempat pengaplikasian electric paint.
- E. Kuas  
Digunakan untuk mengaplikasikan Electric paint ke acrylic 3mm.
- F. Power Bank  
Digunakan sebagai sumber daya tambahan yang berisi baterai dengan kapasitas tertentu.
- G. Laptop  
Digunakan sebagai media penghubung antara Arduino IDE dengan Bare Conductive Touch Board agar program yang sudah dibuat sehingga dapat di upload dan di eksekusi oleh Bare Conductive Touch Board.

## 3.2. Perancangan Alat

Ada dua bagian penting dari perancangan alat yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).

### 3.2.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

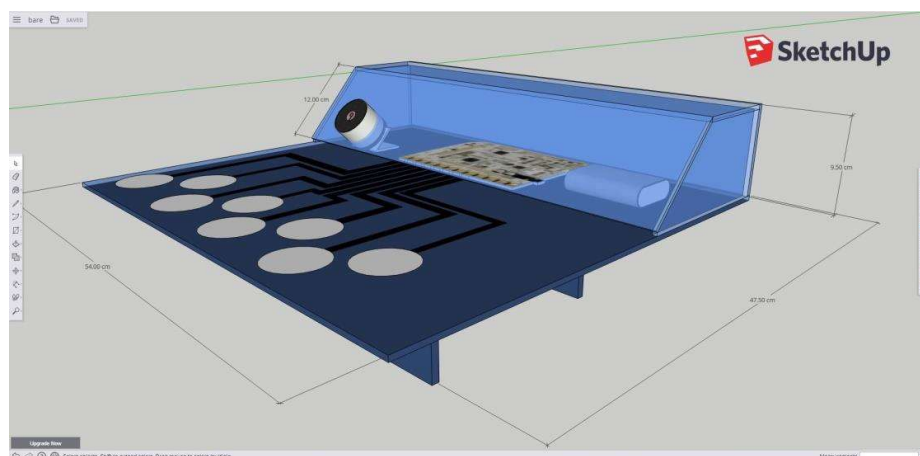
Perancangan perangkat keras merupakan bagian terpenting dalam pembuatan alat/produk. Pada bagian ini berisi perancangan mekanik dan elektrik. Perancangan perangkat keras bertujuan untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pembuatan alat. Dalam perancangan konstruksi alat membutuhkan bantuan software *google sketchup pro* yang bisa mendesain gambar tiga dimensi. Untuk perancangan elektrik membutuhkan bantuan *software Microsoft Visio* menggunakan *template engineering* untuk mendesain rangkaian-rangkaian elektronik.

#### 1. Perancangan Mekanik

Alat yang dibuat akan berupa sebuah smart piano yang berjalan melalui Electric Paint menuju touchboard yang telah di input kode intruksi/perintah sebelumnya. Alat tersebut akan berbentuk kotak yang terbuat dari arcylic.

**Gambar 3.2: Desain Smart Piano**

Sumber : (Data Penelitian, 2019)



## 2. Perancangan Elektrik

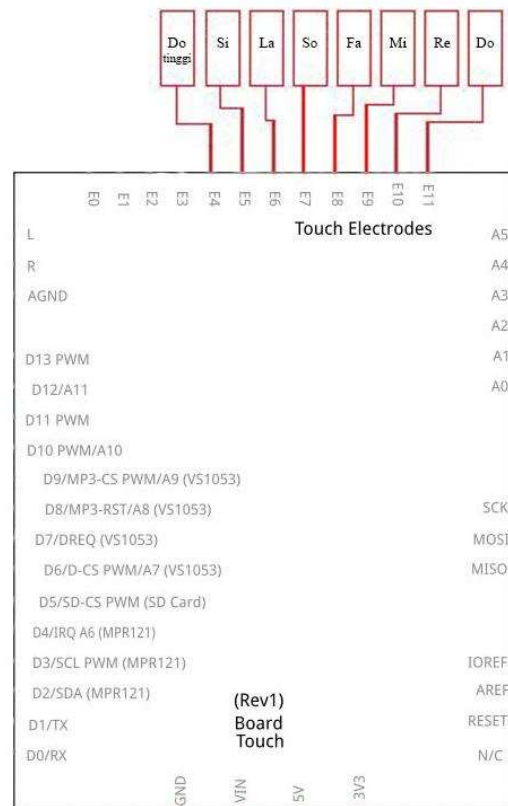
Alat ini menggunakan Bare Conductive Touch Board sebagai pengendali utama, selain Bare Conductive Touch Board alat ini juga menggunakan Electric Paint yang berfungsi membaca input yang masuk melalui sentuhan dan jarak tangan, powerbank sebagai power supplies, dan speaker sebagai media output berupa suara.



**Gambar 3.3: Diagram Blok Sistem Smart Piano**

Sumber : (Data Penelitian, 2019)

Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam pembuatan alat ini. Diagram blok digunakan untuk memudahkan proses perancangan dari masing-masing rangkaian sehingga membentuk satu sistem.



**Gambar 3.1. Rangkaian penggunaan pin Bare Conductive**

Sumber : (Data Penelitian, 2019)

**Table 3.1. Penggunaan pin Bare Conductive**

Nama I/O	Tipe	Pengalamatan pin Bare Conductive
Electric paint Do	Input	Pin E11
Electric paint Re	Input	Pin E10
Electric paint Mi	Input	Pin E9
Electric paint Fa	Input	Pin E8
Electric paint So	Input	Pin E7
Electric paint La	Input	Pin E6
Electric paint Si	Input	Pin E5
Electric paint Do tinggi	Input	Pin E4

Sumber : (Data Penelittian. 2019)

### 3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

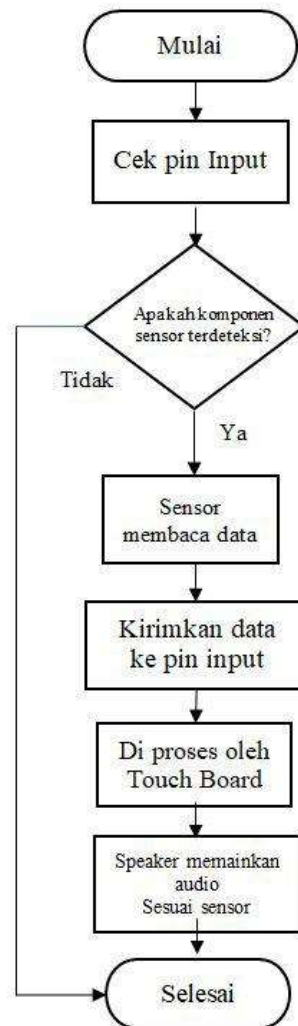
Perancangan perangkat lunak menunjukkan bagaimana sistem kerja alat yang dibuat. Alur program pada penelitian ini adalah memulai program dengan cara mengaktifkan Bare Conductive Touch Board terlebih dahulu. Selanjutnya dengan menyentuh dan mendekatkan ke salah satu Electric Paint yang telah di buat. Maka alat akan bekerja secara otomatis membaca data input dan dikirimkan ke Bare Conductive Touch Board untuk memproses kemudian hasil output diterima oleh speaker. Berikut ini algoritma percobaan tangga nada musik pada masing-masing pin Bare Conductive Touch Board:

1. Kondisi 1 adalah jika pin E11 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Do dengan nama file Track011 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
2. Kondisi 2 adalah jika pin E10 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Re dengan nama file Track010 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
3. Kondisi 3 adalah jika pin E9 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Mi dengan nama file Track009 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
4. Kondisi 4 adalah jika pin E8 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Fa dengan nama file Track008 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.



5. Kondisi 5 adalah jika pin E7 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada So dengan nama file Track007 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
6. Kondisi 6 adalah jika pin E6 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada La dengan nama file Track006 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
7. Kondisi 7 adalah jika pin E5 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Si dengan nama file Track005 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.
8. Kondisi 8 adalah jika pin E4 menerima sentuhan dan jarak tertentu maka akan memutar audio suara bernada Do tinggi dengan nama file Track004 dan mengirimkan audio menuju speaker yang sebagai outputnya.

Diagram alir untuk menggambarkan sistem kerja alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.5: Diagram Alir Program**  
Sumber : (Data Penelitian, 2019)