



**DRUM ELEKTRIK MENGGUNAKAN SENSOR PIEZO TRANSDUSER**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Diploma III  
Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro– Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Semarang**

**UNNES**  
Oleh  
**Saktya Oksa Nuriasa**  
5311312001

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2016**

## PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 25 Januari 2016

Panitia,

Ketua

**Drs. Agus Suryanto, M.T**  
NIP. 196708181992031004

Sekretaris

**Dr. Subiyanto, S.T, M.T**  
NIP. 197411232005011001

Penguji I

**Dr. Subiyanto, S.T, M.T**  
NIP. 197411232005011001

Penguji II/PembimbingUtama

**Drs. Agus Suryanto, M.T**  
NIP. 196708181992031004

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

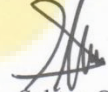


**Dr. Nur Oduh, M.T**  
NIP. 196911301994031001

## PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul "*Drum Elektrik Menggunakan Sensor Piezo Transduser*" disusun berdasarkan dengan arahan dosen pembimbing. Argumen dan temuan orang lain yang terdapat didalamnya dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik penulisan yang lazim dan ilmiah.

Penulis



Saktya Oksa Nuriasa



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

- Manfaatkan waktu sebaik mungkin, sebelum kita dikejar oleh waktu
- Penuhilah hidup dengan kejujuran, bersungguh-sungguh dan dapat dipercaya
- The best teacher is a experience

### Persembahan:

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

- Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunianya.
- Bapak dan ibu yang telah membiayai selama inidanterima kasih atas doa-doanya.
- Bapak dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan perhatiannya.
- Teman – teman seperjuangan D3 Teknik Elektro 2012 terima kasih atas kenangan terindah yang selama ini kita ciptakan.
- Teman-teman Marching Band Sabda Kirana UNNES yang selalu memberikan semangat tanpa lelah.
- Semua pihak yang terlibat dan mendukung terselesainya tugas akhir ini.

## KATAPENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.

Tersusunnya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Nur Qudus, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr.Ing Dhidik Prastiyanto, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ijin untuk penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Riana Devi Mahaji Putri, S.T, M.T, selaku Kaprodi Teknik Elektro DIII UNNES.
4. Bapak Drs. Agus Suryanto, M.T. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Seluruh sahabat seperjuangan di jurusan Teknik Elektro.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan yang ada dalam Tugas Akhir ini, kritik dan saran yang positif dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca. Terimakasih.

Semarang, 25 Januari 2016



Penulis

## **ABSTRAK**

Saktya Oksa Nuriasa.2015.Drum Elektrik Menggunakan Sensor Piezo Tranduser, Drs. Agus Suryanto, M.T. Tugas Akhir, D3 Teknik Elektro,Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Kemajuan teknologi tidak bisa dibendung dan terjadi secara cepat. Semua lapisan masyarakat di seluruh bagian dunia harus mengikuti perkembangan jaman yang ada sekarang. Berbagai macam alat yang berteknologi canggih dipasarkan secara global sehingga konsumen dapat mendapatkan pelayanan yang mudah dengan menggunakan alat canggih berteknologi tinggi. Drum elektrik salah satu alat yang menjadi barang baru di jaman ini karena telah berevolusi.

Perancangan Drum Elektrik ini menggunakan mikrokontroler PIC 16F877A untuk mengontrol software fruity loops sebagai pengolah data. Ada beberapakomponen yang dibutuhkan dalam perancangan drum elektrik, antarlain :Perangkat power supply, mikrokontroler PIC 16F877A, modul drum elektrik, Liquid Cristal Display (LCD), push button, dan box.

Alatakan di ujicobasecara menyeluruh untuk mengetahui seberapa efisien menggunakan sensor piezo tranduser sebagai penghantar getaran menjadi sinyal listrik lalu memberikan feedback suara drum hasil konversi dari software fruity loop. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat membantu mahasiswa UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG untuk mengetahui cara kerja sensor piezo tranduser serta mengenalkan jenis musik drum bagi yang masih awam.

Kata kunci :*Drum Ekeltrik*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Permasalahan .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan .....	4
1.6 Manfaat .....	4
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Teori .....	5
2.1.1 Mikrokontroler PIC 16F877A .....	5
2.1.2 Sensor Piezotransduser .....	6

2.1.3	Liquid Crystal Display LCD .....	7
2.1.4	USB Midi Kabel .....	7
2.1.5	Fruity Loop .....	8

### BAB III. METODE PEMBUATAN

3.1	IdentifikasiKebutuhan .....	9
3.1.1	Alat .....	9
3.1.2	Bahan.....	9
3.2	Analisis Kebutuhan .....	11
3.3	Flow Chart.....	12
3.4	Pembuatan Alat .....	13
3.4.1	Pembuatan Rangkaian Modul PIC 16F877A .....	14
3.4.2	Pembuatan Hardware .....	15
3.4.2.1	Pembuatan Rangkaian.....	15
3.4.2.2	Desain Layout PCB.....	16
3.4.3	Pembuatan Software.....	19
3.5	Pembuatan Pad Drum.....	20
3.6	Pembuatan Box Peletakan Hardware.....	21

### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil .....	22
4.2	Pengujian Alat.....	25
4.3	Pembahasan.....	29



**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN.....	34



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.....	5
Gambar 2.....	6
Gambar 3.....	7
Gambar 4.....	8
Gambar 5.....	8
Gambar 6.....	16
Gambar 7.....	17
Gambar 8.....	17
Gambar 9.....	18
Gambar 10.....	18
Gambar 11.....	19
Gambar 12.....	21
Gambar 13.....	21
Gambar 14.....	21
Gambar 15.....	22
Gambar 16.....	24
Gambar 17.....	24
Gambar 18.....	25
Gambar 19.....	26
Gambar 20.....	26

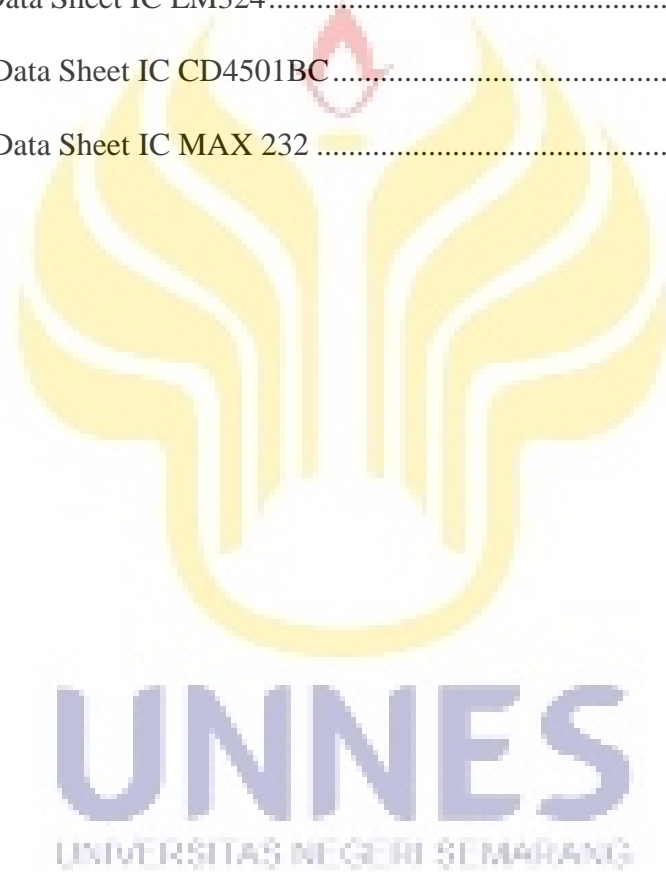
Gambar 21 .....	27
Gambar 22 .....	27
Gambar 23 .....	28
Gambar 24 .....	28
Gambar 25 .....	29



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Program.....	35
Lampiran 2. Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	39
Lampiran 3. Laporan Selesai Bimbingan Tugas Akhir.....	40
Lampiran 4. Data Sheet IC LM324.....	41
Lampiran 5. Data Sheet IC CD4501BC.....	55
Lampiran 6. Data Sheet IC MAX 232 .....	68



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Di jaman millenium menjadikan era teknologi berkembang sangat pesat. Mulai dari perabotan rumah tangga sampai kebutuhan pokok tidak ada yang tidak tersentuh dengan kecanggihan teknologi. Berbagai kecanggihan produk mampu menghipnotis para konsumen untuk beralih dan mengupgrade barang-barang lama mereka dengan barang-barang baru yang praktis, mudah, dan cepat. Harga produk relatif mahal tidak banyak konsumen yang mengeluhkan kehadiran produk-produk canggih tersebut, justru mereka sangat antusias terhadap kecanggihan teknologi masa kini.

Seiring berkembangnya teknologi, para produsen segala bidang berlomba-lomba untuk menciptakan sesuatu untuk ditampilkan dan diperkenalkan secara luas. Salah satunya bidang musik yang kini sudah terjamah dengan teknologi canggih. Musik merupakan alunan nada yang disusun secara rapi dari berbagai instrumen sehingga menghasilkan suara yang indah. Instrumen musik merupakan berbagai jenis kelompok musik yang menghasilkan suara berbeda-beda jika disatukan akan menghasilkan nada yang sinkron dan suara indah. Kelompok alat musik tersebut antara lain, perkusi, brass, string, dan lain-lain. Perkusi adalah alat musik tak bernada tetapi berperan penting dalam menentukan tempo karena memainkan ketukan.

Salah satu dari kelompok perkusi sendiri yaitu drum. Drum merupakan gabungan dari berbagai komponen perkusi yang sering disebut juga drumset. Satu drumset terdiri dari, satu bass, satu snare, satu hit-hat, dua simbal masing-masing simbal crash dan simbal ride, dan tiga tom-tom, masing-masing high tom, low tom, dan floor tom. Drum sendiri juga bermetamorfosis seiring berkembangnya jaman, sekarang juga ada drum elektrik. Drum yang suaranya dihasilkan dari modul yang berisi sekumpulan suara-suara drumset sehingga kita tidak perlu menseting ulang ketika akan memainkan drumset. Segi tampilan drumset dan drum elektrik jauh berbeda, jika drumset membutuhkan banyak tempat tidak demikian dengan drum elektrik. Drum elektrik mempunyai bentuk yang ramping dan mudah dibawa kemana saja.

Perkembangan drum dari drumset menjadi drum elektrik tidak dibarengi dengan perkembangan finansial masyarakat khususnya di Indonesia. Harga yang relatif mahal membuat sejumlah kalangan urung membatalkan niatnya untuk berganti dari drumset ke drum elektrik. Harga satu set drum elektrik bermerek dipatok harga mencapai 4-5 juta. Dasar konsep diatas memunculkan ide penulis untuk membuat drum elektrik dengan harga yang lebih hemat tetapi kualitas sama dengan drumset pabrikan. Drumset yang akan penulis buat menggunakan mikrokontroler sebagai konversi dari sinyal analog ke sinyal digital yang akan diteruskan ke laptop dan aplikasi midi konverter akan mengisi suara-suara drum yang akan dibunyikan.

## **1.2 IDENTIFIKASI PERMASALAHAN**

Bedasarkan latar belakang yang telah disusun diatas, maka dapat ditarik beberapa permasalahan, adapun permasalahannya adalah pada drum elektrik ini menggunakan aplikasi software dengan rating grade rendah sehingga tidak dapat menggunakan dengan luas seperti merekam suara dan juga kapasitas laptop yang rendah mempengaruhi software aplikasi tersebut. Software dan laptop harus menyatu satu sama lain sehingga butuh orang yang mempunyai skill tinggi.

## **1.3 RUMUSAN MASALAH**

Masalah yang sudah diidentifikasi perlu dirumuskan permasalahannya sehingga dapat diperoleh rumusan yang tepat, adapun rumusan masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Software apa yang tepat untuk digunakan pada drum elektrik ini ?
2. Bagaimana mengatasi delay pada output suara yang dihasilkan ?

## **1.4 PEMBATAAN MASALAH**

Masalah yang dibahas dalam perancangan alat ini supaya tidak terlalu luas dan tepat pada pokok permasalahan maka perlu diberi batasan masalah, yaitu antara lain:

1. Drum elektrik yang dibuat menggunakan karet sintetis sebagai lapisan pengganti dari membran dan besi pada simbal.

2. Bahan-bahan yang digunakan hanya memerlukan beberapa piezo tranduser sebagai sensor sentuh, mikrokontroler arduino sebagai pengolah sinyal dan dikonversikan kedalam bentuk midi.

### **1.5 TUJUAN**

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis mempunyai tujuan, adapun tujuan sebagai berikut:

1. Untuk membuat drum elektrik yang murah dan mudah dengan menggunakan sensor piezo tranduser.
2. Untuk mengetahui efisiensi drum elektrik menggunakan piezo tranduser

### **1.6 MANFAAT**

Dari pembuatan alat di tugas akhir ini penulis berharap alat ini bermanfaat untuk media pembelajaran untuk seluruh kalangan yang ingin belajar menjadi drummer pemula.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 KAJIAN TEORI**

##### **2.1.1 Mikrokontroler PIC 16F877A**

Mikrokontroler PIC16F877A merupakan salah satu mikrokontroler dari keluarga PICmicro yang populer digunakan sekarang ini, mulai dari pemula hingga para profesional. Hal tersebut karena PIC16F877A sangat praktis dan menggunakan teknologi FLASH memori sehingga dapat di program-hapus hingga seribu kali. Keunggulan mikrokontroler jenis RISC ini dibanding dengan mikrokontroler 8-bit lain dikelasnya terutama terletak pada kecepatan dan kompresi kodenya. Selain itu, PIC16F877A juga tergolong praktis dan ringkas karena memiliki kemasan 40 pin dengan 33 jalur I/O.

Anggota keluarga PICmicro buatan Microchip Inc. cukup banyak. Ada yang menggunakan FLASH memori dan ada pula yang jenis OTP (One Time Programmable). Mikrokontroler dari keluarga PICmicro yang populer, antara lain PIC2C08, PIC16C54, PIC16F84.



**Gambar 1: Mikrokontroler PIC16F877A**

### 2.1.2 Sensor Piezotransduser

Piezoelectric atau biasa disebut juga dengan efek piezoelectric adalah muatan listrik yang terakumulasi dalam bahan padat tertentu, seperti kristal dan keramik akibat dari mechanical pressure (tekanan). Piezoelectric sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, hanya saja kita tidak terlalu sadar akan alat ini. Piezoelectric digunakan untuk mengukur tekanan, percepatan, regangan, etc. dan biasa digunakan dalam alat-alat seperti: mikrofon, jam quartz, pengubah suara menjadi tulisan pada laptop kita, [mesin](#) pembakaran dalam, printer, oscillator elektronik, hingga bisa dijadikan sebagai sumber energi alternative ditempat keramaian seperti di station ataupun di bandara. Dan ini sedang diterapkan di negara maju seperti Jepang dan Amerika (New York).

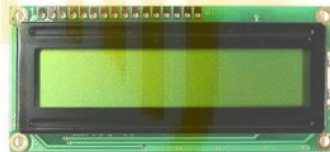
Kata “piezo” berasal dari kata Yunani yang berarti “tekanan”. Pada tahun 1880, Curie bersaudara, Jacques dan Pierre, menemukan bahwa tekanan menghasilkan muatan listrik di sejumlah kristal seperti kuarsa dan turmalin dan mereka menyebut fenomena ini “piezoelectric effect”. Kemudian mereka juga melihat bahwa medan listrik dapat merusak bahan piezoelectric sehingga efek ini disebut “inverse piezoelectric effect”.



**Gambar 2: Piezotransduser**

### 2.1.3 LCD

LCD merupakan singkatan dari Liquid Crystal Display (Indonesia: Penampil Kristal Cair) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Ada banyak jenis LCD yang beredar di pasaran. Namun ada standarisasi yang cukup populer digunakan merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. LCD dengan jenis seperti ini memungkinkan pemrogram untuk mengoperasikan komunikasi data secara 8 bit atau 4 bit.



**Gambar 3: LCD 2x16 tampak depan**

### 2.1.4 USB Midi Kabel

USB midi kabel adalah kabel penghubung antara laptop dan modul drum elektrik. USB midi kabel berfungsi untuk mengubah data digital ke midi pada modul drum. Kabel USB midi ini juga dapat digunakan untuk keyboard. USB midi kabel ini mempunyai satu kabel konektor input, satu konektor output, dan satu konektor USB.



**Gambar 4: USB Midi Kabel**

### 2.1.5 Fruity Loop

Fruity Loop merupakan aplikasi pembuat, pengedit, dan pencampur lagu. Aplikasi ini sudah dilengkapi alat rekam untuk segala jenis alat musik, sehingga memudahkan pencipta musik untuk membuat karya.



**Gambar 5: Aplikasi Fruityloop**

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat drum elektrik ini adalah:

1. Cara pembuatan drum elektrik dilakukan dengan berbagai tahap. Pertama membuat mengumpulkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, kemudian membuat desain PCB untuk dicetak dan membuat program untuk mengisi PIC, jika kesulitan untuk membuat program bisa download di internet. Tahap kedua adalah pengujian alat untuk mengetahui seberapa lancar alat yang dibuat dan mengetahui semua kendala yang ada. Proses pembuatan memakan waktu kurang lebih satu bulan dua minggu.
2. Sensor piezo transduser berjalan dengan efisien, penangkapan rangsang getaran sangat peka sehingga tidak terlalu kencang untuk memukul suara sudah keluar

#### **5.2 SARAN**

Pada pelaksanaan pembuatan drum elektrik ini, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk pad drum lebih dirapikan agar terlihat seperti pad yang layak dipakai.
2. Untuk rangka lebih baik menggunakan besi aluminium agar lebih kuat dan rapi.

3. Untuk software aplikasi fruity loops 9 sudah bagus tetapi belum memadai untuk menyimpan data yang dibuat, jika ingin membuat sampel-sampel dengan drum elektrik yang dapat tersimpan menggunakan software aplikasi nuendo.
4. Laptop yang digunakan harus memiliki RAM minimal 4 GB, Hard Disk Drive sebesar 300 GB minimal. Aplikasi yang baik memiliki kapasitas yang besar sehingga dibutuhkan laptop yang mendukung.



## DAFTAR PUSTAKA

Edrum 2009. Elektronik Drum. ([www.edrum.info](http://www.edrum.info) , diakses pada tanggal 13 Oktober 2015)

Heryanto M Ary, Wisnu Adi P, *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler PIC 16F877/20*. Yogyakarta: ANDI

Humam, As'ad. 2015. *Liquid Crystal Display (LCD)*. Cirebon: Gramedia

Indira. 2013. *Material Piezoelektrik*, Jakarta: Yudhistira

Meika Amalia. 2009. *Kumpulan Data Sheet PIN IC*, Jakarta: Sinar Abadi

Suryono, *Modul Praktikum Elektronika Digital*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2013

Yelfianhar Ichwan. 2012. *Piezoelektrik*, Bandung: Balai Pustaka

