

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGHASIL ENERGI  
LISTRIK DARI EFEK *PIEZOELECTRIC*  
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun oleh :  
MUHAMMAD FARIZ AKBAR  
061530200087

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2018**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGHASIL ENERGI  
LISTRIK DARI EFEK *PIEZOELECTRIC*  
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



**OLEH :  
MUHAMMAD FARIZ AKBAR  
061530200087**

**Pembimbing I,**

**Moch. Yunus, S.T., M.T.  
NIP. 195706161985031003**

**Pembimbing II,**

**Ali Medi, S.T., M.T.  
NIP. 197005162003121001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

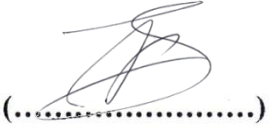


**Ir. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fariz Akbar  
NIM : 0615 3020 0087  
Jurusan : Teknik Mesin  
Kosentrasi Studi : Alat Berat  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Prototipe Penghasil Energi Listrik dari Efek *Piezoelectric*

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji : 1. Moch. Yunus, S.T., M.T.   
2. Ir. Tri Widagdo, M.T.   
3. Syamsul Rizal, S.T., M.T.   
4. Siproni, S.T., M.T. 

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal :

## **MOTTO**

**“Kerahkan hati, pikiran, dan jiwamu kedalam aksimu yang paling kecil sekalipun. ”**

**“Success is not a final, only an achievement”**

**Persembahkan Laporan Akhir ini Penulis Persembahkan untuk:**

- **Kedua Orang Tuaku yang Tercinta**
- **Dosen Pembimbing Laporan Akhir**
- **Teman-Teman Seperjuanganku**
- **Almameterku**

## ABSTRAK

### **Rancang Bangun Prototipe Penghasil Energi Listrik Dari Efek *Piezoelectric***

---

Kata Kunci: Polisi Tidur, *Prototype*, *Piezoelectric*, Tegangan listrik

Polisi tidur adalah mekanisme yang dipasang pada jalan untuk mengurangi laju kendaraan dengan tujuan keamanan. Pada Laporan Akhir ini dikembangkan sebuah polisi tidur yang memiliki fungsi ganda, yaitu mengurangi laju kendaraan dan sebagai *prototype* penghasil energi listrik dengan memanfaatkan gerak kendaraan karena beban yang menekan *piezoelectric* dan menghasilkan tegangan listrik.

## **ABSTRACT**

### **Prototype Design of Electricity Generator from Piezoelectric Effects**

---

*Key Words: Speed Bump, Prototype, Piezoelectric, Electrical Voltage.*

Speed Bump were installed on mechanism for reducing the rate of road vehicles with safety purposes. In this final report a speed bump that has a double function, are to reduce the vehicle speed and as a prototype of electric energy producer by utilizing the motion of the vehicle because of the piezoelectric pressure that suppresses and produces electrical voltage.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita sampaikan kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga atas ridho-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Penghasil Energi Listrik dari Efek *Piezoelectric*” ini. Shalawat serta salam tak lupa jua kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang merupakan suri tauladan bagi kita semua.

Laporan ini diselesaikan untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang tahun akademik 2018. Dalam menyelesaikan Laporan akhir ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Untuk menyelesaikan laporan akhir ini juga penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan segalanya untuk kita semua
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan penuh dan selalu mendo'akan penulis
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Moch. Yunus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, dan bantuannya
6. Bapak Ali Medi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan kritik yang membangun
7. Rekan-rekan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu untuk menyelesaikan laporan ini.

Walaupun telah berusaha, penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan penulis sebagai pengetahuan dan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga dengan laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca, maupun bagi penulis sendiri.

Palembang, Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.4 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Polisi Tidur.....	6
2.2 Peraturan Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (DLLAJ) Tentang Polisi Tidur.....	7
2.3 Pengertian <i>Piezoelectric</i> .....	9
2.4 Prinsip kerja <i>Piezoelectric</i> .....	10
2.5 Kelebihan <i>Piezoelectric</i> .....	11

2.6 Kelemahan <i>Piezoelectric</i> .....	12
2.7 Dasar Teori Listrik .....	12
2.7.1 Kelistrikan .....	12
2.7.2 Kapasitor .....	14
2.7.3 Dioda .....	14
2.7.4 <i>Resistor</i> .....	16
2.7.5 <i>Switch</i> .....	16
2.7.6 Lampu <i>LED</i> .....	17
2.8 Teori Pemilihan Bahan.....	18
2.8.1 Sifat Mekanis Bahan .....	18
2.8.2 Sifat Fisis Bahan .....	19
2.8.3 Fungsi Komponen .....	19
2.8.4 Mudah Pengerjaanya.....	19
2.8.5 Efisiensi Bahan.....	19
2.8.6 Pengaruh Lingkungan .....	20
2.8.7 Harga .....	20
2.9 Bagian-Bagian Utama dan Bahan yang digunakan.....	20
2.10 Cara Kerja Alat .....	22
2.11 Dasar Perhitungan .....	22

### BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Perhitungan Gaya Beban Terpusat .....	25
3.2 Perencanaan Batang Beban Terpusat .....	25
3.3 Perhitungan Kekuatan Las.....	33

### BAB IV PENGUJIAN

4.1 Pengertian Perawatan dan Perbaikan .....	35
4.2 Macam-macam Pemeiharaan .....	35
4.3 Hal Penting Dalam Merawat Komponen – Komponen Alat Aktivitas – Aktivitas Utama dalam Perawatan dan Perbaikan .....	37
4.4 Perawatan dan Perbaikan .....	37
4.5 Daftar Rencana Perawatan Polisi Tidur .....	42

### BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan .....43

5.2 Saran.....43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Polisi Tidur.....	6
Gambar 2.2 Desain Polisi Tidur sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan No 3 Tahun 2004 .....	9
Gambar 2.3 <i>Piezoelectric</i> .....	10
Gambar 2.4 Prinsip Kerja <i>Piezoelectric</i> .....	11
Gambar 2.5 Contoh Pengukuran Arus Listrik .....	13
Gambar 2.6 Kapasitor .....	14
Gambar 2.7 Dioda .....	15
Gambar 2.8 <i>Resistor</i> .....	16
Gambar 2.9 <i>Switch</i> .....	16
Gambar 2.10 Lampu <i>LED</i> .....	17
Gambar 2.11 Rangka Polisi Tidur.....	20
Gambar 2.12 Peletak <i>Piezo</i> pada Polisi Tidur.....	21
Gambar 2.13 Rangkaian <i>Piezoelectric</i> .....	21
Gambar 3.1 Analisa gaya batang beban terpusat .....	26
Gambar 3.2 Potongan I Bidang Geser.....	28
Gambar 3.3 Potongan II Bidang Geser .....	28
Gambar 3.4 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen .....	30
Gambar 3.5 Penampang Persegi Panjang .....	31
Gambar 3.6 <i>Type Lap Joint (Parallel)</i> .....	33
Gambar 4.1 Rangka Polisi Tidur dari Kayu Balok .....	38
Gambar 4.2 Rangka Polisi Tidur dengan Plat Bordes.....	39
Gambar 4.3 Besi UNP (Profil U) .....	40
Gambar 4.4 Rangkaian <i>Piezoelectric</i> .....	41
Gambar 4.5 Baut dan Mur.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Polisi Tidur.....	33
Tabel 4.1 Daftar Rencana Perawatan Polisi Tidur sebagai <i>Prototype</i> Penghasil Energi Listrik dengan Efek <i>Piezoelectric</i> .....	42

## DAFTAR SIMBOL

Simbol		Satuan
$F$	= Gaya	( $N$ )
$m$	= massa	( $kg$ )
$g$	= Gravitasi	( $m/s^2$ )
$\sum F_y$	= Gaya lintang arah sumbu y	( $N$ )
$\sum F_x$	= Gaya lintang arah sumbu x	( $N$ )
$\sum M_y$	= Momen lentur arah sumbu y	( $Nmm$ )
$\sum M_x$	= Momen lentur arah sumbu x	( $Nmm$ )
$I$	= Momen Inersia	( $mm^4$ )
$b$	= Lebar bidang	( $mm$ )
$h$	= Tinggi bidang	( $mm$ )
$\sigma$	= Tegangan lentur	( $N/mm^2$ )
$M$	= Momen lentur	( $Nmm$ )
$\sigma_{max}$	= Tegangan maksimal	( $N/mm^2$ )
$\sigma_{st}$	= Tegangan bahan	( $N/mm^2$ )
$M_{max}$	= Momen lentur maksimal	( $Nmm$ )
$y$	= Setengah panjang benda kerja	( $mm$ )
$\tau_g$	= Tegangan geser	( $N/mm^2$ )
$t$	= Tebal plat	( $mm$ )
$l$	= Lebar plat	( $mm$ )
$\tau_{gi}$	= Tegangan geser izin	( $N/mm^2$ )
$v$	= Faktor konsentrasi tegangan	