

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGHASIL ENERGI
LISTRIK DARI EFEK *PIEZOELECTRIC*
(PENGUJIAN)**



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

Disusun oleh :
ADE PUTRA MAULANA
061530200122

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2018**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGHASIL ENERGI
LISTRIK DARI EFEK *PIEZOELECTRIC***

(PENGUJIAN)



**OLEH :
ADE PUTRA MAULANA
061530200122**

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,



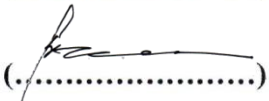
**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ade Putra Maulana
NIM : 0615 3020 0122
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

“Jawaban dari Kesuksesan adalah Kerja Keras dan Pantang Menyerah”

“Learn from Yesterday, Life for Today and Hope For Tomorrow”

Persembahkan Laporan Akhir ini Penulis Persembahkan untuk:

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

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 Pendahuluan	35
4.2 Definisi Pengujian	35
4.3 Metode Pengujian.....	35
4.4 Tujuan Pengujian	35
4.5 Alat-alat yang digunakan	36
4.6 Prosedur Pengujian	38
4.7 Beban Kendaraan Saat Melintasi Polisi Tidur	38
4.8 Hasil Pengujian	40

4.9 Analisa Data	44
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
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	Motor All New Honda BeAT POP eSP CBS.....	36
Gambar 4.2	Multimeter digital sanwa.....	37
Gambar 4.3	Alat tulis	37
Gambar 4.4	Free Body Sepeda Motor dengan Pengendara	38
Gambar 4.5	Free Body Sepeda Motor dengan Pengendara & Penumpang	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Polisi Tidur.....	33
Tabel 4.1 Spesifikasi All New Honda BeAT POP eSP CBS	36
Tabel 4.2 Pengujian dengan kecepatan 5 km/jam.....	41
Tabel 4.3 Pengujian dengan kecepatan 10 km/jam.....	41
Tabel 4.4 Pengujian dengan kecepatan 15 km/jam.....	42
Tabel 4.5 Pengujian dengan kecepatan 5 km/jam.....	42
Tabel 4.6 Pengujian dengan kecepatan 10 km/jam.....	43
Tabel 4.7 Pengujian dengan kecepatan 15 km/jam.....	43

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)
σ	= Tegangan lentur	(N/mm^2)
M	= Momen lentur	(Nmm)
σ_{max}	= Tegangan maksimal	(N/mm^2)
σ_{st}	= Tegangan bahan	(N/mm^2)
M_{max}	= Momen lentur maksimal	(Nmm)
y	= Setengah panjang benda kerja	(mm)
τ_g	= Tegangan geser	(N/mm^2)
t	= Tebal plat	(mm)
l	= Lebar plat	(mm)
τ_{gi}	= Tegangan geser izin	(N/mm^2)
v	= Faktor konsentrasi tegangan	