

TUGAS AKHIR

**ANALISA *SPEED BUMP* SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
DENGAN VARIASI MODEL LANDASAN**



OLEH:

**ANDIKA REMAK
218212219**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA *SPEED BUMP* SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
DENGAN VARIASI MODEL LANDASAN**

Nama : Andika Remak

Stambuk : 218 212 219

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Petrus Sampelawang, M.T.
NIDN. 0929066701

Dr. Frans R Bethony, S.T., M.T.
NIDN. 0930127401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dr. Sallolo, Sulu, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

Andika Remak, Analisa *speed bump* sebagai sumber energi listrik dengan variasi model landasan. Dibimbing oleh **Ir. Petrus Sampelawang, M.T.**, dan **Dr. Frans R Bethony, S.T., M.T.**

Speed bump bisa dikenal dengan sebutan “polisi tidur” pada kebiasaan masyarakat Indonesia. Alat ini merupakan alat yang cukup efektif digunakan sebagai sumber energi alternatif dengan memanfaatkan prinsip konversi energi kinetik dari pergerakan kendaraan yang dapat menghasilkan energi listrik. Bila mana alat ini di kembangkan dan berhasil dimanfaatkan, maka alat ini akan memiliki energi potensial yang dapat dinaikan menjadi energi listrik dari sumber yang belum kita sadari sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya output (P_{out}), torsi (τ), dan efisiensi maksimum (η). Penelitian dilakukan dengan 3 variasi model landasan yaitu segitiga, trapesium, dan setengah lingkaran dan dilakukan pembebanan dengan variasi model landasan mulai dari 0 kg, 4 kg, 8 kg, 12 kg.

Daya output maksimum yang dihasilkan oleh *speed bump* yaitu sebesar 8,09 Watt dihasilkan oleh landasan trapesium pada putaran 164,1 rpm dan massa 190 kg, torsi maksimum yang dihasilkan oleh *speed bump* sebesar 1,41 Nm pada massa 190 kg, efisiensi maksimum yang dihasilkan oleh *speed bump* yaitu sebesar 2,72% dihasilkan oleh landasan trapesium pada putaran 164,1 rpm dan massa 190 kg.

Kata kunci: *speed bump*, daya output, torsi, efisiensi, model landasan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas penyertaan-Nya yang selalu melindungi penulis sehingga proposal tugas akhir diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata satu di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun proposal tugas akhir ini namun di selesaikan dengan baik.

Dengan segala ketulusan penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun proposal tugas akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Ir. Petrus Sampelawang, M.T selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulis proposal tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Frans R Bethony, S.T., M.T selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulis proposal tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Sallolo Sulu, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Bapak Dr. Frans R Bethony, S.T., M.T selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Segenap staf, dosen dan pegawai Universitas Kristen Indonesia Toraja.
6. Keluarga tercinta yang tidak pernah merasa lelah dalam menuntun mendoakan, membiayai, memotivasi dan memberikan nasehat sehingga

penulis tidak pernah berputus asa dan merasa sendiri dalam mengerjakan tugas akhir ini dan boleh selesai dengan baik.

7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja dan Himpunan Mahasiswa Mesin FT UKI Toraja yang banyak memberikan masukan mulai dari awal masuk kuliah sampai dalam tahap akhir menyelesaikan studi ini.

Penulis memohon maaf kepada semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini atas kekurangan dan keterbatasan yang terjadi. Saran dan kritikan dari berbagai pihak, penulis harapkan dalam penyempurnaan dalam proposal tugas akhir ini.

Kiranya Tuhan Yang Maha Esa dan Maha penyayang yang selalu memberkati dalam segala tugas dan tanggung jawab masing-masing amin.

Rantepao, Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| LEMBAR PENGESAHAN.. | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| NOMENKLATUR | vii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LatarBelakang | 1 |
| 1.2 Rumusan masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 <i>Speed Bump</i> | 5 |
| 2.2 <i>Piezoelektrik</i> | 6 |
| 2.3 Gir (<i>Gear</i>) | 7 |
| 2.4 Rantai | 7 |
| 2.5 Pegas | 7 |
| 2.6 Daya | 8 |
| 2.7 Jurnal Rujukan | 8 |
| 2.8 Rumus yang digunakan..... | 14 |
| 2.8.1 Rumus Menghitung luas Penampang..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8.2 Kecepatan..... | 15 |
| 2.8.3 Gaya | 16 |
| 2.8.4 Kecepatan Sudut | 16 |
| 2.8.5 Energi Kinetik` | 17 |
| 2.8.6 Torsi | 17 |
| 2.8.7 Daya Input <i>Speed Bump</i> | 18 |
| 2.8.8 Daya Output <i>Speed Bump</i> | 18 |
| 2.8.9 Efisiensi..... | 18 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 20 |
| 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian | 20 |
| 3.1.1 Waktu Penelitian..... | 20 |
| 3.1.2 Tempat Penelitian | 20 |
| 3.2 Alat dan Bahan..... | 20 |
| 3.2.1 Alat..... | 20 |
| 3.2.2 Bahan | 21 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 21 |
| 3.4 Prosedur Penelitian..... | 22 |
| 3.5 Layout Penelitian | 23 |
| 3.6 Flow Chart Penelitian..... | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 26 |
| 4.1 Hasil penelitian..... | 26 |
| 4.2 Analisa dan perhitungan..... | 30 |
| 4.3 pembahasan..... | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.1 Pengaruh variasi model landasan terhadap daya mekanis | 37 |
| 4.3.2 pengaruh variasi model landasan terhadap torsi | 42 |
| 4.3.3 pengaru variasi model landasan terhadap daya efisiensi | 47 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 52 |
| 5.1 Kesimpulan | 52 |
| 5.2 Saran..... | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | 53 |
| LAMPIRAN..... | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Piezoeletrik</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Gir (<i>Gear</i>)..... | 7 |
| Gambar 2.3 Rantai | 7 |
| Gambar 2.4 Pegas..... | 8 |
| Gambar 3.1 Layout tampak depan <i>speed bump</i> | 23 |
| Gambar 3.2 Layout tampak belakang <i>speed bump</i> | 23 |
| Gambar 3.3 Layout sudut depan <i>speed bump</i> dengan variasi model landasan ^{1/4} lingkaran..... | 24 |
| Gambar 3.4 Layout sudut depan <i>speed bump</i> dengan variasi model landasan segitiga | 24 |
| Gambar 3.5 Layout tampak depan <i>speed bump</i> dengan variasi model landasan trapesium..... | 24 |
| Gambar 3.6 Flow Chart Penelitian..... | 25 |
| Gambar 4.1 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap daya output | 37 |
| Gambar 4.2 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap daya output | 38 |
| Gambar 4.3 Grafik pengaruh variasi model landasan segitiga terhadap daya output | 39 |
| Gambar 4.4 Grafik pengaruh variasi model landasan trapesium terhadap daya output | 40 |
| Gambar 4.5 Grafik pengaruh variasi model landasan setengah lingkaran terhadap daya output | 41 |
| Gambar 4.6 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap daya torsi | 42 |
| Gambar 4.7 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap daya torsi | 43 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.8 Grafik pengaruh variasi model landasan segitiga terhadap torsi..... | 44 |
| Gambar 4.9 Grafik pengaruh variasi model landasan trapesium terhadap torsi..... | 45 |
| Gambar 4.10 Grafik pengaruh variasi model landasan setengah lingkaran terhadap torsi..... | 46 |
| Gambar 4.21 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap efisiensi | 47 |
| Gambar 4.32 Grafik pengaruh variasi model landasan terhadap efisiensi | 48 |
| Gambar 4.13 Grafik pengaruh variasi model landasan segitiga terhadap efisiensi | 49 |
| Gambar 4.14 Grafik pengaruh variasi model landasan trapesium terhadap efisiensi | 50 |
| Gambar 4.15 Grafik pengaruh variasi model landasan setengah lingkaran terhadap efisiensi | 51 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Nilai hasil pengujian energi mekanik pada model landasan | 27 |
| Tabel 4.2 Hasil perhitungan | 36 |

NOMENKLATUR

| Simbol | Besaran | Satuan |
|--------|--------------------------|---------|
| a | Sisi pendek trapesium | m |
| b | Sisi panjang trapesium | m |
| bp | Beban pengereman | kg |
| E_k | Energi kinetik | J |
| F | Gaya | N |
| g | Kecepatan gravitasi bumi | m/s^2 |
| L_T | Luas trapesium | m |
| m | Massa | kg |
| n | putaran | rpm |
| p | Daya | W |
| r | Jari jari | m |
| s | jarak | m |
| t | waktu | s |
| T | Tinggi trapesium | m |

| | | |
|----------|-------------------|-------|
| v | kecepatan | m/s |
| ω | Kecepatan putaran | Rad/s |
| τ | Torsi | N.m |