

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS
DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO
GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN TERHADAP
DAYA LISTRIL YANG DIHASILKAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED TRAP**



Disusun Oleh :

ZAINUL
NBI : 1421900020

FENDI KURNIAWAN
NBI : 1421900008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS
DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO
GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN TERHADAP
DAYA LISTRIL YANG DIHASILKAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED TRAP**



Disusun Oleh :

ZAINUL
NBI : 1421900020

FENDI KURNIAWAN
NBI : 1421900008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

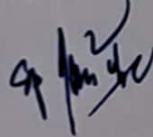
2023

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ZAINUL
FENDI KURNIAWAN
NBI : 1421900020
1421900008
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG
MELINTAS DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS
SERTA RASIO GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN
TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED
TRAP

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



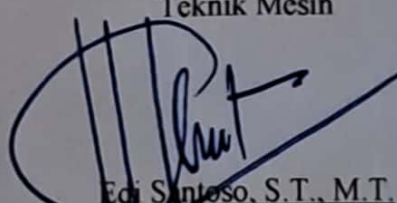
Ir. Supardi, M.Sc.
NPP. 20420.96.0471

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajivo, M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS DAN TINGKAT
KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN
TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SPEED TRAP**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 27 Juni 2023



Zainul



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zainul
NBI/ NPM : 1421900020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED TRAP

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 27 Juni 2023

Yang Menyatakan,



(Zainul)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Skripsi ini khususnya kami persembahkan untuk Kedua Orang Tua yang telah memberikan nasehat dan dukungan yang menjadi semangat tersendiri dalam menyelesaikan Skripsi ini,
Beserta teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2019, khususnya kepada teman-teman UMH, UNB, dan UPM yang telah membantu dan memberi saran kepada kami.”

Terimakasih atas do'a dan support yang telah diberikan

“MOTTO”

“Banyak hinaan dari mulut orang lain, meskipun telah sampai di titik ini. Saya belum bisa merubah hinaan mereka menjadi sebuah tepuk tangan. Tapi perjuangan saya tidak sampai disini. Lanjut part dua yaa 😊.”

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mengkarunia kasih dan anugrahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED TRAP" yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal sehingga selesainya tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulisan menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moral sampai kepada material. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini saya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus-tulusnya pada yang terhormat :

1. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Ir. Supardi, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikandorongan, semangat, doa dan bantuan, baik moral maupun material.
5. Teman-teman yang sudah membantu dan mensupport penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa mendatang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Surabaya, 27 Juni 2023

Zainul

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	iv
Lembar Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Generator.....	3
2.2 Pegas	4
2.3 Gear (Roda Gigi).....	6
2.4 Rantai	7

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Peneliti	9
3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	10
3.2.1 Alat	10
3.2.2 Bahan	11
3.3 Perancangan Sistem.....	12

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Alat Pembangkit Listrik Tenaga Speed Trap.....	13
4.1.1 Rincian Gambar Susunan.....	13
4.2 Data Hasil Pengujian	14
4.2.1 Data Hasil Pengujian Speed Trap Dilewati Beban 100kg	14
4.2.2 Data Hasil Pengujian Speed Trap Dilewati Beban 150kg	16
4.2.3 Data Hasil Pengujian Speed Trap Dilewati Beban 200kg	18
4.3 Perhitungan Nilai Konstanta Pegas Total	20
4.4 Perhitungan Gerak Turun Pada Rack Gear.....	23
4.4.1 Gerak Turun Pada Rack Gear Dengan Beban 100kg.....	23

4.4.2 Gerak Turun Pada Rack Gear Dengan Beban 150kg.....	24
4.4.3 Gerak Turun Pada Rack Gear Dengan Beban 200kg.....	24
4.5 Perhitungan RPM Dari Hasil Gerak Turun Rack Gear.....	26
4.5.1 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 100kg Dan Konstanta Pegas 9,1 N/mm.....	27
4.5.2 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 100kg Dan Konstanta Pegas 15,8 N/mm.....	28
4.5.3 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 100kg Dan Konstanta Pegas 18,18 N/mm.....	30
4.5.4 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 150kg Dan Konstanta Pegas 9,1 N/mm.....	32
4.5.5 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 150kg Dan Konstanta Pegas 15,8 N/mm.....	34
4.5.6 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 150kg Dan Konstanta Pegas 18,18 N/mm.....	35
4.5.7 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 200kg Dan Konstanta Pegas 9,1 N/mm.....	38
4.5.8 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 200kg Dan Konstanta Pegas 15,8 N/mm.....	39
4.5.9 Putaran Yang Dihasilkan Dengan Beban 200kg Dan Konstanta Pegas 18,18 N/mm.....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

2.1	Rotor silent (kutub sepatu) pada generator sinkron	3
2.2	(a) rotor Non-silent (rotor silinder), (b) penampang rotor pada generator sinkron	4
2.3	Pegas	5
2.4	Hukum hooke	5
2.5	Roda gigi	6
2.6	Rantai	7
3.1	Diagram perancangan sistem	12
4.1	Susunan perancangan alat pembangkit listrik tenaga speed trap	13
4.2	Susunan jadi alat pembangkit listrik tenaga speed trap	14
4.3	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 100kg terhadap daya yang dihasilkan	16
4.4	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 150kg terhadap daya yang dihasilkan	18
4.5	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 200kg terhadap daya listrik yang dihasilkan	20
4.6	Grafik hubungan gerak turun yang dihasilkan	25
4.7	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 100kg	32
4.8	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 150kg	37
4.9	Grafik hubungan perbandingan rasio dan konstanta pegas dengan beban 200kg	43

DAFTAR TABEL

3.1	Alat	10
3.2	Bahan	11
4.1	Detail kepala gambar	14
4.2	Data hasil pengujian dengan beban 100kg dan konstanta pegas 9,1 N/mm	14
4.3	Data hasil pengujian dengan beban 100kg dan konstanta pegas 15,8 N/mm	15
4.4	Data hasil pengujian dengan beban 100kg dan konstanta pegas 18,18 N/mm	15
4.5	Data hasil pengujian dengan beban 150kg dan konstanta pegas 9,1 N/mm	17
4.6	Data hasil pengujian dengan beban 150kg dan konstanta pegas 15,8 N/mm	17
4.7	Data hasil pengujian dengan beban 150kg dan konstanta pegas 18,18 N/mm	17
4.8	Data hasil pengujian dengan beban 200kg dan konstanta pegas 9,1 N/mm	19
4.9	Data hasil pengujian dengan beban 200kg dan konstanta pegas 15,8 N/mm	19
4.10	Data hasil pengujian dengan beban 200kg dan konstanta pegas 18,18 N/mm	19

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH BEBAN YANG MELINTAS DAN TINGKAT KEKAKUAN PEGAS SERTA RASIO GEAR DAN JUMLAH GUNDUKAN TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SPEED TRAP

Speed trap merupakan beberapa gundukan yang berada di jalan raya dengan tujuan agar pengendara yang melewati mengurangi kecepatannya demi keselamatan diri sendiri dan pengendara lainnya. Muncullah ide untuk merancang suatu alat yang dapat digunakan secara praktis sebagai pembangkit listrik dengan generator yang digunakan sebagai sumber utama. Metode penelitian alat ini adalah ketika kendaraan melewati speed trap, kendaraan akan menginjak gundukan yang dapat bergerak naik turun. Lalu dari gerak naik turun gundukan tersebut akan di ubah menjadi gerak putar oleh rack gear dan pinion gear yang terdapat dibawah gundukan, dan kemudian di hubungkan dengan rantai penghubung untuk memutar generator.

Tujuan dari penelitian ini merupakan untuk mengubah energi terbuang menjadi energi potensial dan menjadi sumber energi alternatif terbarukan sebagai pembangkit listrik, serta dapat diketahui pula pengaruh spesifikasi konstanta pegas 9,1 N/mm, 15,8 N/mm, 18,18 N/mm terhadap jarak turun rack gear akibat beban yang melintas serta perbandingan gear rasio 24:14, 28:14, 32:14 terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh generator.

Kata kunci : generator, pembangkit listrik, speed trap, speed bump

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF CROSSING VEHICLE LOADS AND THE LEVELS OF SPRING STIFFNESS AND GEAR RATIO AND NUMBER OF BUMPS ON THE ELECTRICITY PRODUCED IN SPEED TRAP POWER PLANTS

Speed traps are several bumps on the highway with the aim that motorists who go through reduced speed for the safety of themselves and other motorists. An idea arose to design a tool that could be used practically as a power plant with a generator used as the main source. The research method for this tool is that when a vehicle passes a speed trap, the vehicle will step on a mound that can move up and down. Then the up and down motion of the mound will be converted into rotary motion by the rack gear and pinion gear which are under the mound, and then connected to the connecting chain to rotate the generator.

The purpose of this research is to convert wasted energy into potential energy and become a renewable alternative energy source as a power plant, and also to know the effect of the specification of the spring constant 9,1 N/mm, 15,8 N/mm, 18,18 N/mm to the distance down the rack gear due to passing loads and gear ratios of 24:14, 28:14, 32:14 to the electric power generated by the generator.

Keywords : generator, power plant, speed trap, speed bump