

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN
MEKANISME GEAR DENGAN VARIASI JUMLAH GIGI
MODUL 1,5 DAN PUTARAN MOTOR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NURUHHURI
NBI : 1421900176

MUHAMMAD NASIH
NBI : 1421900031

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN
MEKANISME GEAR DENGAN VARIASI JUMLAH GIGI
MODUL 1,5 DAN PUTARAN MOTOR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NURTOHURI
NBI : 1421900176

MUHAMMAD NASHI
NBI : 1421900031

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

 Dipindai dengan CamScanner

 Dipindai dengan CamScanner

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MURHAMMAD MURTOGIRO
NIM : 1421900176
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS
DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR
DENGAN MEKANISME GEAR DENGAN VARIASI
JUMLAH GIGI MODUL 1,5 DAN PUTARAN
MOTOR

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Dr. E. Sutopo, S.T., M.T.
NPP. 20430.18.8792

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. E. Sutopo, M. Eng, Ph.D., ASEAN Eng.
NIP. 20418-93.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Dr. E. Sutopo, S.T., M.T.
NPP. 20430.96.6485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS DENGAN MEKANISME
GEAR MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN VARIASI JUMLAH GIGI
MODUL 1,5 DAN PUTARAN MOTOR**

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

Surabaya, 28 Juni 2023



Muhammad Nurhadi
1421906176

LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusanya dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta Untuk Orang-Orang Terdekatku Yang Tersayang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PINTU GESER OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN MEKANISME GEAR DENGAN VARIASI JUMLAH GIGI MODUL 1,5 DAN PUTARAN MOTOR

Mekanisme Pintu Geser Otomatis adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat menggerakkan motor stepper sehingga dapat menggeser sebuah pintu secara otomatis bila sensor pir terhalang oleh sebuah benda. Tahapan perancangan sistem buka tutup pintu untuk pintu geser otomatis dilakukan perhitungan roda gigi, mendesain, dan menentukan jenis bahan yang dibutuhkan. Tahapan pengujian menganalisa mekanisme sistem buka tutup pintu dengan mekanisme gear pada pintu geser otomatis dilakukan dengan cara menganalisa data kinematika dari rancangan sistem dan perhitungan daya motor listrik pada sistem buka tutup pintu geser otomatis.

Penelitian yang dilakukan dengan memodifikasi gear pinion dari motor power window menggunakan modul 1,5 yang diterapkan pada pintu geser otomatis dengan mekanisme pinion-rack. Gear pinion dengan 3 variasi antara lain 15 gigi, 20 gigi, dan 25 gigi. Rack gear dengan modul 1,5 dengan panjang 940mm.

Semakin banyak jumlah gigi pada gear pinyon menghasilkan torsi yang kecil sehingga motor mengalami penurunan kapasitas beban yang bisa digerakkan tapi menghasilkan kecepatan yang tinggi. Dari ketiga gear pinyon berdasarkan kecepatan, beban yang digerakkan, getaran terkecil yang sesuai adalah gear 3 dengan 25 jumlah gigi yang memiliki 8 getaran, kecepatan 60,9 RPM dan kapasitas beban lebih dari 50kg yaitu 60kg.

Kata kunci : pintu geser otomatis, mekanisme gear, sensor pir, kinematika, roda gigi, motor power window, gear pinion, rack gear

ABSTRACT

DESIGN OF AUTOMATIC SLIDING DOOR USING PIR SENSOR WITH GEAR MECHANISM WITH VARIATION NUMBER OF TEETH MODULE 1.5 AND MOTOR ROTATION

Automatic sliding door mechanism is an electronic circuit that can drive a stepper motor so that it can move a door automatically if the pir sensor is turned off by an object. The stages of setting up the door opening and closing system for automatic sliding doors are carried out using gears, designing and setting the required type of material.

Stages of testing analyzing the mechanism of the door opening and closing system with a gear mechanism on automatic sliding doors is done by analyzing the kinematic data from the design of the system and the use of electric motor power on the automatic door opening and closing system. The transmission is carried out by modifying the pinion gear of the power window motor using the 1,5 module applied to the automatic sliding door with a pinion-rack mechanism. Pinion Gear with 3 variations including 15 teeth, 20 teeth, and 25 teeth. Gear Rack with 1,5 module with 940mm length.

The more the number of teeth on the pinyon gear produces a small torque so that the motor experiences a decrease in the load capacity that can be driven but produces a high speed. From the third pinyon gear based on the speed, the load driven, the smallest appropriate vibration is gear 3 with 25 the number of teeth has 8 vibrations, the speed is 60.9 RPM and the load capacity is more than 50kg which is 60kg

Keywords: automatic sliding door, gear mechanism, pir sensor, kinematic, gear, motor power window, gear pinion, gear rack

KATA PENGANTAR

Dengan segala puja dan puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“DESIGN OF AUTOMATIC SLIDING DOOR USING PIR SENSOR WITH GEAR MECHANISM WITH VARIATION NUMBER OF TEETH MODULE 1.5 AND MOTOR ROTATION”**.

Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan Sidang Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1 Ibu Elisa Sulistyorini, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan menjelaskan hal-hal yang tidak kami ketahui hingga faham guna untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
- 2 Bapak/Ibu dosen Fakultas teknik mesin dan juga staf administrasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang selalu memberikan pelayanan yang terbaik untuk mahasiswa.
- 3 Kepada Kedua Orang Tua yang telah melahirkan, merawat dan mendidik sampai saat ini serta mendoakan yang terbaik dan selalu memberikan dukungan untuk mencapai sebuah keberhasilan.
- 4 Kepada Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan motivasi.

Dan dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam hal penulisan, oleh karena itu penulis dengan rendah hati menerima saran dan kritik dari pembaca yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 28 Juni 2023
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persembahan.....	ix
Abstrak.....	xi
Kata Pengantar	xv
Daftar Isi.....	xvii
Daftar Gambar.....	xix
Daftar Tabel	xxi

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pintu Geser Otomatis	3
2.2 Mekanisme Gear	3
2.3 Kinematika	11
2.4 Motor Power Window.....	12
2.5 Daya Penggerak	13
2.6 Sensor Pir Dan Mcu Esp32	14

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	19
-----------------------------------	----

3.2 Perencanaan Penelitian 22

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data 25

4.2 Pembahasan 42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 55

5.2 Saran 55

DAFTAR PUSTAKA 57

LAMPIRAN 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sisa gear.....	4
Gambar 2.2	Heliks gear.....	4
Gambar 2.3	Heloid gear.....	4
Gambar 2.4	Worm gear.....	5
Gambar 2.5	Pinion gear.....	5
Gambar 2.6	Namunamu bagian roda gigi.....	6
Gambar 2.7	Gaya-pada gigi.....	8
Gambar 2.8	Gigi dipasang sebagai balok kantilever dengan kelenturan seragam.....	8
Gambar 2.9	Diagram roda gigi.....	11
Gambar 2.10	Diagram gigi dan gear.....	12
Gambar 2.11	Metode pemrosesan.....	12
Gambar 2.12	Sistem FSC.....	14
Gambar 2.13	ISO 12 Micon standar.....	15
Gambar 2.14	KTC.....	16
Gambar 2.15	Sistem standar ISO-19.....	16
Gambar 2.16	Kolaj.....	17
Gambar 3.1	Diagram ala penelitian.....	20
Gambar 4.1	Gaya tangensial pinion 1 15.....	26
Gambar 4.2	Gaya tangensial 2 20.....	26
Gambar 4.3	Gaya Tangensial 2 20.....	26
Gambar 4.4	15, gear 2 15.....	26
Gambar 4.5	15, gear 2 20.....	26
Gambar 4.6	15, gear 2 20.....	26
Gambar 4.7	Diagram sistem.....	27
Gambar 4.8	Desain gear 1.....	28
Gambar 4.9	Pinion gear 1.....	28
Gambar 4.10	Desain gear 2.....	28
Gambar 4.11	Pinion gear 2.....	28
Gambar 4.12	Desain gear 3.....	28
Gambar 4.13	Pinion gear 3.....	28
Gambar 4.14	Rakit pinion.....	29
Gambar 4.15	3D desain pada gear eksternal.....	30
Gambar 4.16	3D desain pada gear eksternal.....	31
Gambar 4.17	Gear 2 15.....	31
Gambar 4.18	Gear 2 20.....	31
Gambar 4.19	Gear 2 20.....	31

Contoh 4. 20	Cari basis dan ruang minimum beku.	08
Contoh 4. 21	Cari basis dan ruang rata-rata beku.	08
Contoh 4. 22	Cari basis dan ruang minimal beku.	08
Contoh 4. 23	Cari basis dan ruang minimum tetap.	02
Contoh 4. 24	Cari basis dan ruang rata-rata tetap.	02
Contoh 4. 25	Cari basis dan ruang minimal tetap.	02

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor bentuk gigi	9
Tabel 2.2	Faktor ukuran D ₅	9
Tabel 2.3	Yegangan lentur yang diberikan pada w_0 buhan renda gigi	10
Tabel 2.4	Hangsa K standar (renda gigi lurus)	10
Tabel 3.1	Akt dan buhan	21
Tabel 3.2	Geometri saat penelitian	24
Tabel 4.1	Faktor Kesamaan	26
Tabel 4.2	Model Standard	27
Tabel 4.3	Faktor Gigi	28
Tabel 4.4	Faktor Diameter	30
Tabel 4.5	Yegangan Lentur yang diberikan Renda Gigi	30
Tabel 4.6	Faktor tegangan lentur pada buhan renda gigi	31
Tabel 4.7	Dugaan buhan untuk peres	32
Tabel 4.8	Hangsa σ_0 dan σ_1	32
Tabel 4.9	Faktor koefisien momen puntir	33
Tabel 4.10	Faktor koefisien momen lentur	33
Tabel 4.11	Diameter peres	34
Tabel 4.12	Ukuran pasak dan alur pasak	35
Tabel 4.13	Ukuran pengujian torsi	42
Tabel 4.14	Ukuran pengujian geser	42