

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN
PEMASANG BAUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK
MOTOR DC**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin

Oleh :

Azmi Assiddiq

1802220128

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN
PEMASANG BOUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK
MOTOR DC**

Azmi Assiddiq

1802220128

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. M. Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I

Hj. Rita Maria Veranika, S.T., MT.

Dosen Pembimbing II

Martin Luther King, S.T., MT.

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN
PEMASANG BOUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK
MOTOR DC**



Oleh :

Azmi Assiddiq
1802220128

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing I

Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT.

Dosen Pembimbing II

Martin Luther King, ST., MT.

Mengetahui Ketua Program Studi
Teknik Mesin

Ir. H. M. Lazim, MT.

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN
PEMASANG BAUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK
MOTOR DC**

Disusun oleh :

Azmi Assiddiq

1802220128

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal, 20 Desember 2024

Tim Penguji,

Nama :

1. Ketua Penguji

Ir. Iskandar Husain, MT



2. Penguji 2

Ir. Sofwan Haryady, MT



3. Penguji 3

Ir. H. M. Lazim, MT



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Azmi Assiddiq
NIM : 1802220128
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul : **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN PEMASANG BAUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK MOTOR DC”** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat



Martin Luther King, ST., MT

Palembang, 22 Februari 2025

Mahasiswa



Azmi Assiddiq

Lampiran :
Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Azmi Assiddiq

NIM : 1802220128

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul : **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN PEMASANG BAUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK MOTOR DC”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 22 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Azmi Assiddiq

NIM. 1802220128

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Azmi Assiddiq
NIM : 1802220128
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBUKA DAN PEMASANG BAUT RODA MOBIL DENGAN PENGGERAK MOTOR DC

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, 22 Februari 2025

Yang menyatakan,



Azmi Assiddiq

➤ *MOTTO :*

- ✓ *Kesuksesan adalah hasil dari usaha, doa, dan ketekunan.*
- ✓ *Tidak ada perjuangan yang sia-sia, setiap langkah adalah pembelajaran.*
- ✓ *Gagal bukan akhir dari segalanya, tetapi awal dari keberhasilan yang lebih besar.*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta*
- ❖ *Saudara kakak dan adik-adikku yang telah memberiku semangat*
- ❖ *Teman – teman seperjuangan 2025 Teknik Mesin*
- ❖ *Amamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir ini yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Pembuka dan Pemasang Baut Roda Mobil Dengan Penggerak Motor Dc”** dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu, pada kesempatan kali ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

Untuk ini penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal., AE, MS. Selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universtas Tridianti.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Bapak Marti Luther King, ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
5. Ibu Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I.

6. Bapak Martin Luther King, ST., MT. Selaku Pembimbing II.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi mahasiswa khususnya Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

Palembang, Februari 2025

Penulis,

Azmi Assiddiq

DAFTAR ISI

Halaman :

HALAMA JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIAT	v
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4

2.1.	Pendahuluan	4
2.2.	Metode Perancangan	5
2.3.	Komponen Mesin	5
2.4.	Perawatan Mesin	6
2.5.	Perancangan Alat Pembuka dan Pemasang Baut Roda Mobil Dengan Penggerak Moto DC	6
2.6.	Rumus Roda Gigi	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	18
3.2.	Metode Penelitian.....	19
3.3.	Studi Literatur.....	19
3.4.	Studi Lapangan.....	19
3.5.	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	20
3.6.	Komponen Utama Alat Pembuka dan Pemasang Baut Roda Mobil	20
3.1.	Studi Lapangan.....	23
3.2.	Perancangan Alat.....	23
3.3.	Prosedur Penelitian.....	24
3.4.	Tempat dan Waktu Penelitian	25
BAB IV PERHITUNGAN ALAT PEMBUKA DAN PEMASANG BAUT RODA MOBIL		26
4.1.	Hasil dan Perhitungan Elemen Mesin	26
4.2.	Analisis Pengujian.....	32
4.3.	Hasil Pengujian.....	33

4.4.	Hasil Pengujian Pembukaan	34
4.5.	Hasil Pengujian Pemasangan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1.	Kesimpulan.....	37
5.2.	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Roda Kendaraan Pitch Circle Diameter berjarak 114,3 mm 5 baut..	7
Gambar 2. 2. Desain Alat Pembuka dan Pemasang Baut Roda Mobil	8
Gambar 2. 3 Pitch Diameter Roda Gigi Input.....	10
Gambar 2. 4. Roda Gigi Input.....	11
Gambar 2. 5 Diameter HOH	11
Gambar 2. 6. Roda Gigi Output	12
Gambar 2. 7. Hubungan antara dua roda gigi Input dan Output.....	13
Gambar 2. 8. Gaya Pada Roda Gigi	15
Gambar 3. 1. Alir Perencanaan dan Pembuatan Alat.....	18
Gambar 3. 2. Motor Torsi	21
Gambar 3. 3. Bearing	21
Gambar 3. 4. Roda Gigi Input dan Roda Gigi Output	22
Gambar 3. 5. Kerangka Alat Pembuka Baut Roda Mobil.....	22
Gambar 3. 6. Desain Alat Dengan 5 Baut Roda Mobil.....	23
Gambar 4. 1. Pitch Diameter Roda Gigi Input.....	26
Gambar 4. 2. Roda Gigi Input (Roda Gigi Penggerak).....	27
Gambar 4. 3. Diameter HOH	27
Gambar 4. 4. Roda Gigi Output	28
Grafik 4. 1. Perbedaan Waktu Saat Pembukaan dan Pemasangan Baut Roda Mobil	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Alat dan Bahan.....	20
Tabel 3. 2. Jadwal Kegiatan	25
Tabel 4. 1. Pembukaan Baut Roda Mobil	34
Tabel 4. 2. Pemasangan Baut Roda Mobil.....	35

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. Untuk merancang alat pembuka dan pemasang baut roda mobil Sederhana yang efisien dan aman, Alat ini dirancang khusus untuk kendaraan dengan 5 baut roda, menggunakan sistem roda gigi sebagai penggerak utama dalam bidang konstruksi, pemeliharaan dan manufaktur. Dapat membantu sektor keringanan ketika membuka dan memasang 5 baut secara bersamaan dapat menjadi referensi untuk pengembangan dan perancangan alat pembuka dan pemasang baut roda mobil sederhana.

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa dan keandalan sistem pembuka dan pemasang baut roda mobil otomatis ini dalam berbagai aspek, seperti kecepatan, akurasi pergerakan, serta efektifitas sistem kendali otomatis. Uji pembuka dilakukan 7 pengujian dengan pengujian pertama 10 detik, pengujian kedua 13 detik, pengujian ketiga 11 detik, pengujian keempat 12 detik, pengujian kelima 11 detik, pengujian keenam 13 detik, pengujian ketujuh 12 detik, dengan rata-rata waktu 11 detik.

Secara keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa pembuka dan pemasang baut roda mobil otomatis ini memenuhi semua spesifikasi yang telah direncanakan. Sistem mekanik, kelistrikan, dan kendali bekerja sinergis dalam memastikan bahwa operasi dapat dilakukan secara efisien dan aman.

Kata Kunci : Kunci Sok, Roda Gigi, Motor Dc

ABSTRACT

The aim of this research is as follows. To design a simple tool for opening and installing car wheel bolts that is efficient and safe. This tool is specifically designed for vehicles with 5-wheel bolts, using a gear system as the main driver in the fields of construction, maintenance and manufacturing. Can help in the lightening sector when opening and installing 5 bolts simultaneously. It can be a reference for developing and designing a simple tool for opening and installing car wheel bolts.

Tests were carried out to evaluate the performance and reliability of this automatic car wheel bolt opening and installing system in various aspects, such as speed, accuracy of movement, and effectiveness of the automatic control system. The opening test was carried out in 7 tests with the first test 10 seconds, the second test 13 seconds, the third test 11 seconds, the fourth test 12 seconds, the fifth test 11 seconds, the sixth test 13 seconds, the seventh test 12 seconds, with an average time of 11 seconds.

Overall, the test results show that this automatic car wheel bolt opener and installer meets all the planned specifications. Mechanical, electrical and control systems work synergistically to ensure that operations can be carried out efficiently and safely.

Keywords: Socket, Gears, DC Motor

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur saat ini terus bertumbuh secara pesat, mengharuskan dilaksanakannya peningkatan efisiensi dan presisi dalam proses produksi. Salah satu proses penting dalam manufaktur adalah pengencangan mur dan baut yang mempengaruhi kualitas dan keselamatan produksi akhir. Nut runner adalah alat yang digunakan untuk mengencangkan mur dan baut dengan presisi tinggi. Jenis nut runner bervariasi berdasarkan penggerakannya, yaitu manual, pneumatic, dan elektrik. Namun, dalam lingkungan industri yang membutuhkan kecepatan dan konsistensi, penggunaan nut runner dengan penggerak motor listrik menjadi pilihan efisien. Maka, penelitian ini hendak berfokus terhadap perencanaan dan pembuatan alat pembuka dan pemasang baut roda mobil menggunakan motor DC untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengencangan dan pembukaan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang bisa diajukan pada perancangan ini yaitu :

1. Apakah alat ini bisa membuka dan memasang baut roda pada mobil?

2. Bagaimana merancang alat yang dapat mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk membuka dan memasang baut roda mobil dibandingkan dengan penggunaan kunci roda manual?
3. Bagaimana memastikan alat tersebut dapat mengurangi waktu dan tenaga dibandingkan dengan menggunakan alat manual?

1.3. Batasan Masalah

Sebab permasalahan yang hendak dikaji cakupannya luas, penulis membatasi permasalahannya seperti berikut :

1. Alat dirancang khusus untuk kendaraan dengan 5 baut roda mobil Toyota Inova.
2. Sumber energi utama alat ini adalah motor DC dengan penggerak berbasis roda gigi.

1.4. Tujuan

Tujuan dari perancangan alat ini untuk menghemat waktu pelepasan dan pemasangan baut roda mobil.

1.5. Manfaat

Perancangan dan pembuatan alat pembuka dan pemasang baut roda mobil dengan penggerak motor listrik membawa berbagai manfaat signifikan bagi

industri manufaktur dan proses perakitan. Kegunaan utama yang bisa didapatkan dari rancangan ini ialah :

1. Peningkatan Efisiensi waktu.
2. Pengurangan tenaga fisik
3. Peningkatan Produktivitas bengkel

DAFTAR PUSTAKA

Aaron D. Deutschman.; Walter J. Michels.; Charles E.; Wilson Jr. Machine Design:
Theory and Practice.

Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2014). *Shigley's Mechanical Engineering Design*

Collins, J. A. (2009). *Mechanical design of machine elements and machines: A failure prevention perspective* (2nd ed.). Wiley.

Martin, G. H., & Setiyobakti, S. *Kinematika dan Dinamika Teknik* (Edisi ke-2).
Jakarta: Erlangga.

Martin, George H., & Setiyobakti, Ir. (2008). *Kinematika dan Dinamika Teknik*
(Edisi Kedua). Erlangga.

Prajogo, I.T., & Jonoadji, N. (2024). *Perancangan dan Pembuatan Alat Pengencang dan Pembuka Mur Roda Kendaraan*. Universitas Kristen Petra.

Rules and Formulas For Module (metric) Spur Gear Calculations
http://www.micro-machine-shop/module_gear_data.pdf

Shigley, J. E., Mitchell, L. D., & Harahap, G. (1999) Perancangan Teknik Mesin.
Edisi ke-5 Jakarta : erlangga.

Spotts, Merhyle F.; Shoup, Therry E.; Homberger, Lee E. International Edition
Design Of Mchine Elements (8th Edition)

Sularso, & Suga, K. (2009). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*.
Jakarta: Pradnya Paramita.

Tabel of Lewis Form Factor
<http://myengineeringtools.blogspot.com/2015/03/formula-sheet.html>

Understanding Gear http://www.engineerstudent.co.uk/understanding_gears.html