

**MODIFIKASI DONGKRAK MEKANIK MENJADI
ELEKTROMEKANIK KAPASITAS 2 TON**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan matakuliah tugas akhir

Oleh:

NOOR ISKANDAR AKBAR
103030097



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

ABSTRAK

Dongkrak adalah sebuah alat mekanik yang berfungsi mengangkat barang berat, dongkrak digerakkan dengan tangan atau kaki. Dongkrak dirancang untuk mempermudah kerja manusia, biasanya alat ini digunakan untuk mobil. Fungsi dongkrak pada mobil adalah untuk mengangkat mobil pada waktu pemasangan jack stand dan juga biasanya digunakan untuk mengganti ban mobil, namun tujuan lain seperti melakukan inspeksi atau perbaikan sistem pengereman itu juga membutuhkan dongkrak sebagai sarana pendukung dalam melakukan aktivitas perbaikan mobil tersebut.

Dongkrak yang digunakan saat ini masih menggunakan cara mekanik. Penggunaan dongkrak mekanik membutuhkan tenaga yang cukup besar. Salah satu alternatif untuk memudahkan pemakaian dongkrak mekanik dan mengurangi tenaga maka dikembangkan penggabungan dongkrak mekanik yang digerakkan oleh motor DC.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur marilah kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada junjunan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“MODIFIKASI DONGKRAK MEKANIK MENJADI ELEKTROMEKANIK KAPASITAS 2 TON”**. Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir yang telah penulis lakukan. Penulis menyadari penulisan laporan ini jauh dari kesempurnaan itu dikarenakan keterbatasan dari diri saya sendiri. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penulisan laporan Tugas akhir ini. Semoga laporan ini berguna bagi Penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari laporan Tugas Akhir ini tidak akan pernah bisa selesai, tanpa bantuan serta kerja keras dari orang-orang terdekat yang selalu memberikan masukan demi kelancaran laporan Tugas Akhir ini. Atas alasan itu pula penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, tempat dimana saya memohon kelancaran dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini dan berbagai kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
2. Kedua orang tua, Bapak Johari, Ibu Eti yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

3. Bapak Dr.Ir.H.Dedi Lazuardi, DEA., Beserta jajarannya selaku ketua Jurusan dan stap jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung.
4. Bapak Ir.Gatot Santoso, MT., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak sekali memberikan bantuan tenaga, pikiran, dan waktunya selama penulis melaksanakan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. BRM Djoko Widodo., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat terwujud.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung yang telah memberikan ilmu pengetahuan untuk menunjang Tugas akhir ini.
7. Seluruh karyawan dan staf KSBAP Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung yang telah melancarkan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman yang ada di Jurusan teknik mesin khususnya teman-teman seperjuangan angkatan 2010 yang telah banyak mendukung tersusunnya Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. penulis terbuka akan segala saran dan kritik. Terima kasih.

Wasalamu 'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Juli 2016

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
I. BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
II. BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Definisi Dongkrak.....	4
a. Dongkrak mekanis	4
b. Dongkrak hidrolik	4
2.2. Dongkrak Ulir Mekanis.....	6
2.2.1. Komponen-komponen utama dongkrak ulir mekanis	6
2.2.2. Prinsip kerja dongkrak ulir mekanis.....	7
2.2.3. Ulir Penerus Daya.....	8
2.3. Transmisi Daya	10
2.3.1. Pengertian Transmisi Daya.....	10
2.3.2. Transmisi Langsung/Roda Gigi (<i>Gearbox</i>).	10
2.4. Motor Arus Searah.....	13
2.4.1. Pengertian motor arus searah	13
2.4.2. Prinsip kerja motor DC.....	14

III. BAB III.....	16
METODOLOGI	16
3.1. Diagram alir modifikasi dongkrak mekanik menjadi elektromekanik	16
3.2. Pemilihan desain dongkrak.....	17
3.3. PRODUK TERPILIH PERANCANGAN PRODUK / PEMBERIAN BENTUK PADA KONSEP	19
3.4. Pengolahan data.	23
3.5. Pengadaan komponen dongkrak elektromekanik.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dongkrak Mekanik.....	4
Gambar 2.2. Dongkrak Hidraulik	5
Gambar 2.3. Dongkrak Penematik.....	5
Gambar 2.4. Dongkrak Penematik.....	5
Gambar 2.5. Komponen-komponen Dongkrak ulir mekanis.....	6
Gambar 2.6. Skematis Ulir Daya	8
Gambar 2.7. Transmisi Roda Gigi	11
Gambar 2.8 . Motor Arus Searah (DC).....	14
Gambar 2.9. Motor DC Sederhana	15
Gambar 3.1. Desain 1.....	17
Gambar 3.2. Model keseluruhan dari dongkrak elektromekanik.....	19
Gambar 3.3. Rumah Dongkrak	20
Gambar 3.4. Poros Dan Mur Spindel.....	20
Gambar 3.5. Batang Pendorong Dan Rahang Penyesuai	20
Gambar 3.6. Sprocket	21
Gambar 3.7. Transmisi Box	21
Gambar 3.8. Roda Gigi	21
Gambar 3.9. Tutup transmisi.....	21
Gambar 3.10. Baud dan Motor	22
Gambar 3.11. Pemasangan Komponen Keseluruhan.....	22
Gambar 3.12. Gambar Teknik Plat Almunium.....	28

Gambar 3.13. Bahan Plat Alumunium.....	29
Gambar 3.14. Gambar Teknik Transmisi Box.....	29
Gambar 3.15. Transmisi Box.	30
Gambar 3.16. Gambar teknik Gear 1.	30
Gambar 3.17. Gambar teknik Gear 2.	30
Gambar 3.18. Gambar teknik Gear 3.	31
Gambar 3.19. Gear 1,Gear2 dan Gear3.....	31
Gambar 3.20. Bahan Plat Baja.....	31
Gambar 3.21. Gambar teknik tutup transmisi.....	32
Gambar 3.22. tutup transmisi.....	32
Gambar 3.23. Proses perakitan (assembly).....	33
Gambar 4.1. pengujian mekanisme gerak naik dan turun.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar komponen-komponen standar.....	26
Tabel 3.2. Daftar komponen yang dibuat.....	28
Tabel 3.3. Hasil pengujian.	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Adanya kendaraan merupakan sebuah alat transportasi bagi kita semua sebagai pemakainya. Memudahkan bagi kita semua untuk berpergian dari satu tempat ke tempat lain hanya dalam tempo yang relatif singkat, kendaraan seperti mobil dan motor tidak selamanya akan berfungsi dengan baik, pasti suatu saat akan mengalami kerusakan. Kerusakan itu terjadi bisa karena kurangnya perawatan dan juga karena musibah seperti terjadi kecelakaan atau bocornya ban kendaraan. Pada kendaraan bermotor untuk mengatasi masalah bocornya ban kendaraan mungkin dapat teratasi dengan mudah. Lain halnya bagi kendaraan roda empat seperti mobil dan truk yang memiliki kapasitas yang agak besar, diperlukan alat khusus untuk mengangkat beban mobil tersebut. Alat yang sering digunakan berupa dongkrak.

Dongkrak adalah sebuah alat pengangkat untuk mengangkat barang berat yang digerakkan tangan atau kaki. Adapun fungsi dongkrak adalah untuk mempermudah kerja manusia, biasanya alat ini digunakan untuk mobil. Fungsi dongkrak pada mobil adalah untuk mengangkat mobil pada waktu pemasangan jek stand supaya memudahkan pada saat pemasangan catalytic converter dan juga biasanya digunakan untuk mengganti ban mobil, namun tujuan lain seperti melakukan inspeksi atau perbaikan sistem pengereman itu juga membutuhkan dongkrak sebagai sarana pendukung dalam melakukan aktivitas perbaikan mobil tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Bagaimana merancang konstruksi dongkrak elektromekanik.
2. Identifikasi bahan yang akan digunakan.
3. Bagaimana menguji dongkrak elektromekanik agar diketahui performanya.

1.3. Batasan masalah

1. Dongkrak dapat dioperasikan dengan praktis.
2. Dimensi proporsional.
3. Mudah perawatan.
4. Aman digunakannya.
5. Ketinggian pendongkrakan dapat dilakukan sesuai keinginan pengguna.
6. Harga bersaing dengan produk import..

1.4. Tujuan

1. Perancangan dan pembuatan dongkrak elektromekanik.
2. Mengetahui performa dongkrak elektromekanik.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisikan teori-teori yang menjadi dasar permasalahan yang akan dibahas sebagai referensi.

BAB III Metodologi

Bab ini berisi tentang diagram alir, Pemilihan desain dongkrak, perancangan produk / pemberian bentuk pada konsep produk terpilih, peralatan yang digunakan, komponen-komponen dongkrak elektromekanik, pembuatan dan perakitan.

BAB IV Analisa

Bab ini berisi tentang pengujian serta analisa hasil yang didapat dari pengujian untuk mengetahui tingkat kemampuan mekanisme dongkrak elektromekanik.

BAB V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapat diambil berdasarkan penulisan tugas akhir yang berhubungan dengan dongkrak elektromekanik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Dongkrak

Dongkrak merupakan salah satu alat pengangkat yang digunakan untuk mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya yang kecil.

Macam-macam dongkrak:

a. Dongkrak mekanis

Dongkrak mekanis contohnya dongkrak ulir menggunakan mekanisme drat seperti baut untuk meninggikan titik pusat penampang. Walau membutuhkan lebih banyak tenaga untuk mengoperasikannya, namun dongkrak ini memiliki kelebihan pada bentuknya yang ringkas saat terlipat dan bobotnya yang ringan.

b. Dongkrak hidrolik

Dongkrak hidrolik mengaplikasi fluida untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk pengangkatan, daya yang dihasilkan jauh lebih besar dan tenaga yang dibutuhkan untuk pengoperasian lebih sedikit dibandingkan dongkrak mekanik

Macam - macam dongkrak yang digunakan :

- Dongkrak Mekanik (Mechanical Jack / Screw Jack).



Screw Jack



Scissor Jack



Frem Jack

Gambar 2.1. Dongkrak Mekanik.

- Dongkrak Hidraulik (Hydraulic Jack).



Hydraulic Jack



Hydraulic Floor Jack

Gambar 2.2. Dongkrak Hidraulik

- Dongkrak penematik (Pneumatic Jack).



Rakjak Pneumatic Jack

Gambar 2.3. Dongkrak Penematik

- Adapun dongkrak yang telah di modifikasi saat ini adalah Dongkrak Hidraulik dan Penematik yaitu :



Air Hydraulic Jack

Gambar 2.4. Dongkrak Penematik

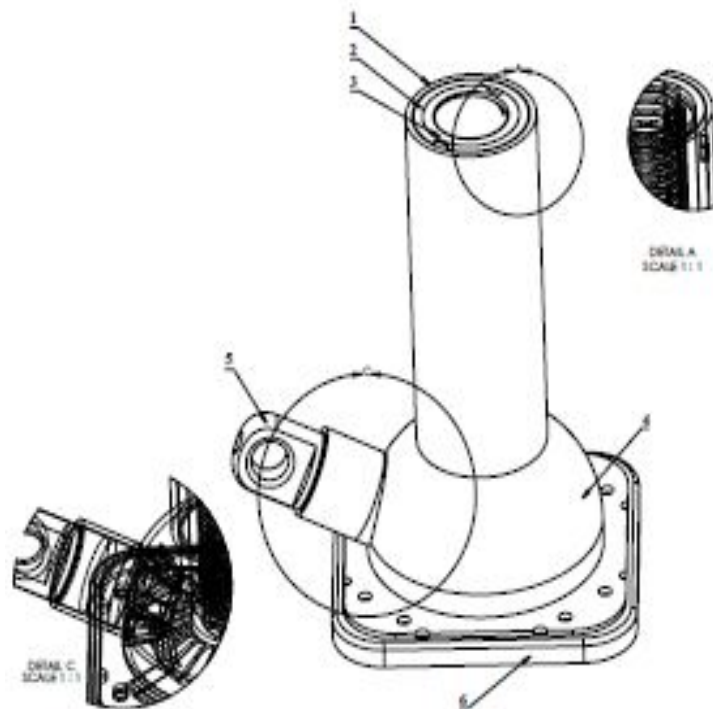
2.2. Dongkrak Ulir Mekanis

Dongkrak ulir mekanis merupakan salah satu jenis alat angkat yang dibuat dari plat baja, dimana pengangkatan beban digerakkan dengan sebuah batang berulir. Dongkrak ulir mekanis dapat dilipat dan dapat digunakan untuk mengangkat beban hingga 1-6 ton. Tinggi angkat dongkrak ulir mekanis ditentukan oleh panjang lengan baja atau panjang pelat baja dan batang ulir yang digerakkan secara mekanis oleh operator ketika akan digunakan untuk mengangkat kendaraan.

Pengoperasian dan perawatan yang sangat sederhana, merupakan salah satu keuntungan penggunaan dongkrak ulir mekanis. Sedangkan kekurangannya tidak dapat digunakan untuk kendaraan-kendaraan berat

2.2.1. Komponen-komponen utama dongkrak ulir mekanis

Adapun komponen-komponen utama dari dongkrak ulir mekanis dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.5. Komponen-komponen Dongkrak ulir mekanis

Keterangan gambar:

1. Poros ulir (*screw*)
2. *Nuts*
3. Silinder pipa
4. Penyangga atas (*top bracket*)
5. *Handle*
6. Kaki penyangga (*foot*)

2.2.2. Prinsip kerja dongkrak ulir mekanis.

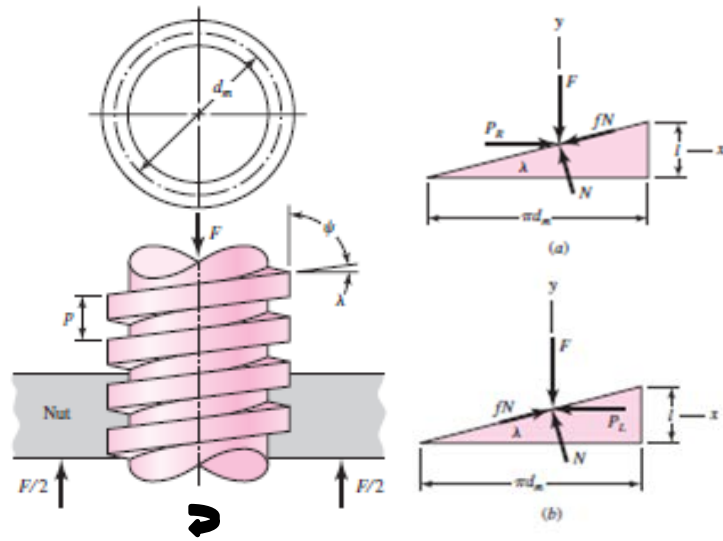
Menaikkan beban:

- a) Pada saat *handle* diputar searah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran *handle*.
- b) Maka *nuts* dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur yang dapat bergerak maju sesuai arah putaran.
- c) Bergeraknya ulir mengakibatkan silinder bergerak ke atas sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
- d) Bertambahnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada diatas penyangga atas pun terangkat.

Menurunkan beban:

- a) Pada saat *handle* diputar berlawanan arah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran *handle*.
- b) Maka *nuts* dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur yang dapat bergerak mundur sesuai arah putarannya.
- c) Bergeraknya ulir mengakibatkan silinder ikut turun ke bawah, sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
- d) Berkurangnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada diatas penyangga atas pun akan turun.

2.2.3. Ulir Penerus Daya



Gambar 2.6. Skematis Ulir Daya

$$d_m = d - p/2$$

$$d_r = d - p$$

$$l = np$$

Dimana :

d_m = Diameter (mm)

d_r = Diameter rata-rata (mm)

d = Diameter Mayor (mm)

l = Length (mm)

n = Load factor, rotational speed (mm)

- Untuk mengangkat beban, atau untuk mengencangkan sekrup atau baut, ini menghasilkan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F f_c d_c}{2}$$

- Torsi yang dibutuhkan untuk mengangkat beban dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{l + \pi f d_m}{\pi d_m - f l} \right)$$

- Torsi yang dibutuhkan untuk menurunkan beban dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{\pi f d_m - l}{\pi d_m + f l} \right)$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

F = Gaya (Nm)

f = Koefisien (kN)

Dengan adanya system ulir memungkinkan kita untuk menggabungkan atau menyambungkan beberapa komponen menjadi satu unit produk jadi. Berdasarkan hal ini maka fungsi dari ulir secara umum dapat dikatakan sebagai berikut:

- a) sebagai alat pemersatu, artinya menyatukan beberapa komponen menjadi satu unit barang jadi. Biasanya yang digunakan adalah ulir segi tiga baik ulir menggunakan standar ISO, British Standard maupun American Standard.

- b) Sebagai penerus daya, artinya system ulir digunakan untuk memindahkan suatu daya menjadi daya lain misalnya system ulir pada dongkrak, system ulir pada poros berulir (transporter) pada mesin-mesin produksi, dan sebagainya. dengan adanya ulir ini maka beban yang relative berat dapat ditahan atau diangkat dengan daya yang relatif ringan.
- c) Ullir segi empat banyak digunakan sebagai salah satu alat terjadinya kebocoran, terutama pada system ulir yang digunakan pada pipa. Kebanyakan yang dipakai untuk penyambungan pipa ini adalah ulir-ulir whitworth.

2.3. Transmisi Daya

2.3.1. Pengertian Transmisi Daya

Transmisi pada umumnya dimaksudkan suatu mekanisme yang dipergunakan untuk memindahkan gerakan dan daya elemen mesin yang satu ke gerakan elemen mesin yang kedua. Gerakan ini dapat memiliki berbagai sifat, seperti halnya pada mekanisme batang hubung engkol, diamana gerakan putar sebuah poros dipindahkan ke gerakan lurus sebuah torak atau sebaliknya.

Transmisi putar dapat dibagi dalam 2 jenis yaitu:

1. Transmisi langsung, dimana sebuah piringan atau roda pada poros yang satu dapat menggerakkan roda serupa itu pada poros kedua melalui kontak langsung. Misalnya roda gesek dan roda gigi.
2. Transmisi dengan menggunakan sabuk atau rantai.

2.3.2. Transmisi Langsung/Roda Gigi (*Gearbox*).

a) Pengertian transmisi roda gigi/*gearbok*

Dalam beberapa unit mesin, mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu *gearbox*. *Gearbox* berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. *Gearbox* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk

menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar dan *gearbox* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.



Gambar 2.7. Transmisi Roda Gigi

b) Fungsi transmisi roda gigi/*gearbox*

Gearbox atau transmisi roda gigi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. Transmisi ini juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak, torsi dan membalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan *gearbox*, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip.

Adapun rumus persamaan yang digunakan untuk menghitung system transmisi adalah sebagai berikut:

$$\frac{T_1}{T_4} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{Z_6}{Z_5}$$

Dimana:

T_1 = torsi pada roda gigi 1 (N.m)

T_6 = torsi pada roda gigi 6 (N.m)

Z_1 = jumlah gigi pada roda gigi ke 1

Z_2 = jumlah gigi pada roda gigi ke 2

Z_3 = jumlah gigi pada roda gigi ke 3

Z_4 = jumlah gigi pada roda gigi ke 4

Z_5 = jumlah gigi pada roda gigi ke 5

Z_6 = jumlah gigi pada roda gigi ke 6

Untuk menghitung torsi yang di transmisikan oleh roda gigi dari poros ulir pada dongkrak keroda gigi pada poros input:

$$T_1 = \frac{T_6 \cdot Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6}$$

Dimana:

T_1 = torsi pada roda gigi 1 (N.m)

T_6 = torsi pada roda gigi 6 (N.m)

Z_1 = jumlah gigi pada roda gigi ke 1

Z_2 = jumlah gigi pada roda gigi ke 2

Z_3 = jumlah gigi pada roda gigi ke 3

Z_4 = jumlah gigi pada roda gigi ke 4

Z_5 = jumlah gigi pada roda gigi ke 5

Z_6 = jumlah gigi pada roda gigi ke 6

Persamaan untuk menghitung beban yang dipindahkan oleh roda gigi:

$$W_t = \frac{2 \cdot T}{d}$$

Dimana:

W_t = beban yang dipindahkan (kg)

T = torsi (kg.m)

d = diameter roda gigi (m)

Tegangan lentur yang terjadi pada roda gigi.

Persamaan untuk menghitung tegangan lentur yang terjadi pada roda gigi adalah sebagai berikut:

$$\sigma_a = \frac{6W_t.l}{F.t^2}$$

Dimana:

σ_a = tegangan lentur (kg/m^2)

l = tinggi gigi pada roda gigi (m)

t = tebal roda gigi (m)

W_t = beban yang dipindahkan (kg)

F = panjang dimensi penampang kontak (m)

2.4. Motor Arus Searah

2.4.1. Pengertian motor arus searah

Motor arus searah adalah mesin yang mengubah energy listrik menjadi energy mekanis dan konstruksi motor dc sangat mirip dengan generator dc. Kenyataannya, mesin yang berkerja baik sebagai generator akan baik pula sebagai motor. Adapun salah satu contoh jenis motor arus searah (DC) dapat dilihat ada gambar dibawah ini :



Gambar 2.8 . Motor Arus Searah (DC).

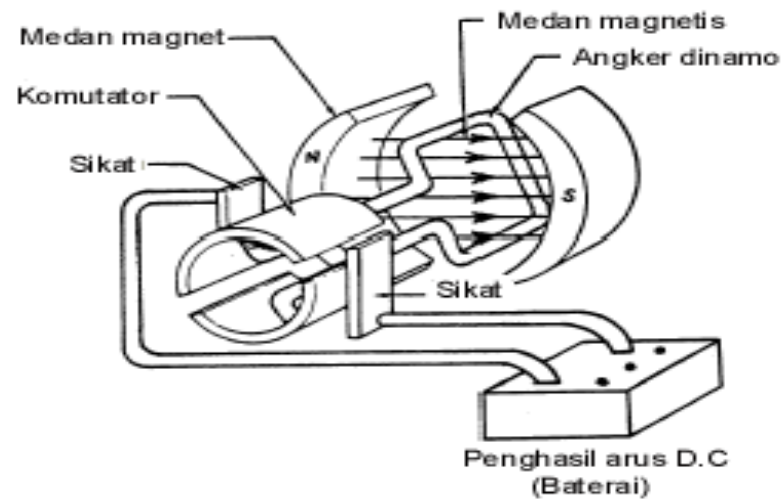
Motor arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah (listrik dc) menjadi tenaga gerak atau *mekanik*, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada motor.

Adapun bagian-bagian penting pada motor arus searah (dc) adalah:

- Bagian yang tidak bergerak/rumah (*stationary*) yang disebut *stator*.
- Bagian yang bergerak (*rotaring*) yang disebut *rotor*.

2.4.2. Prinsip kerja motor DC

Daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor), maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet. Dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi dan daerah tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.9. Motor DC Sederhana

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya:

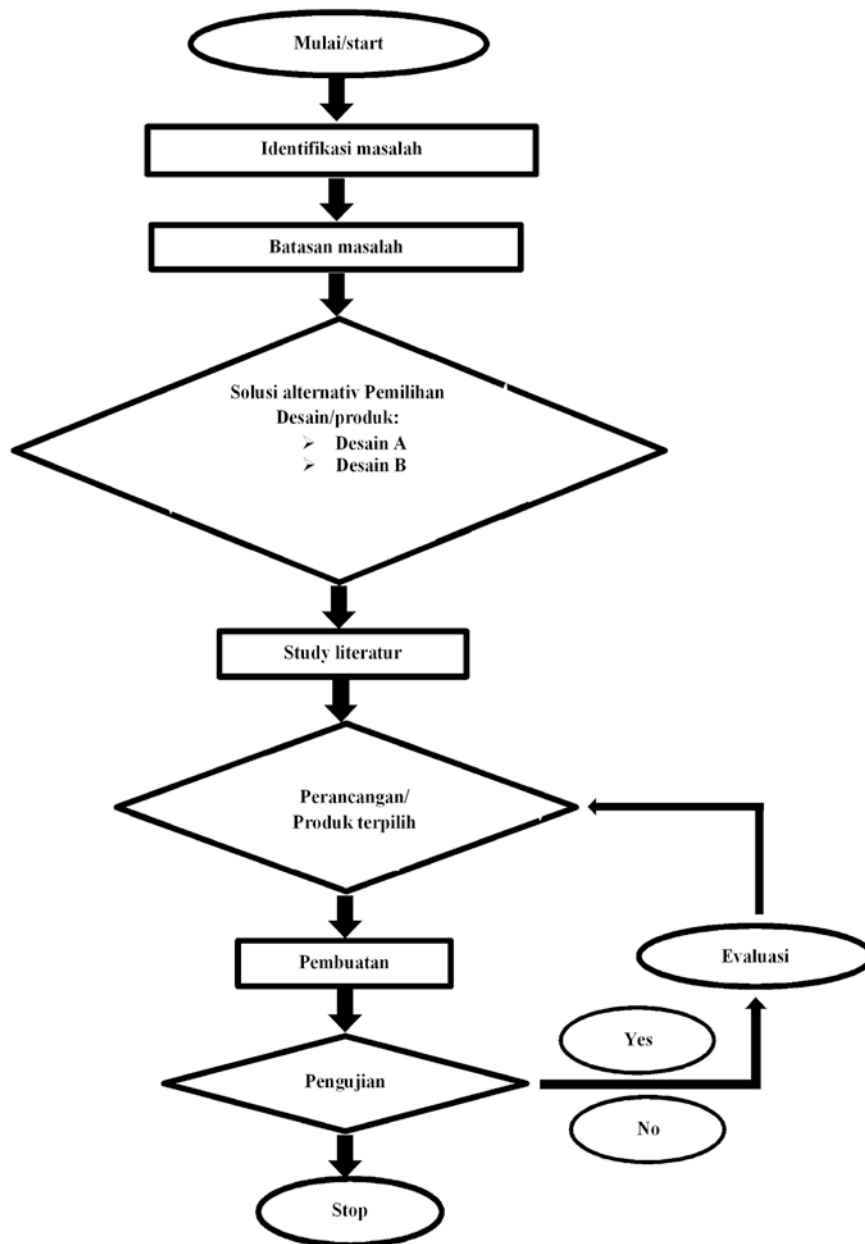
- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/*loop*, maka kedua sisi *loop* yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan.

Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan.

BAB III METODOLOGI

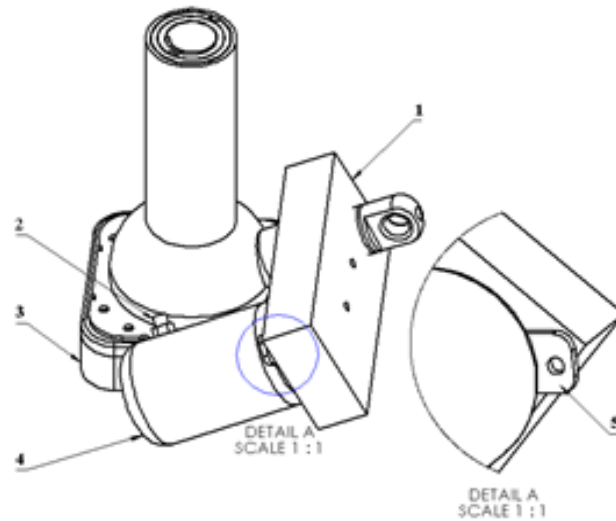
3.1 Diagram alir modifikasi dongkrak mekanik menjadi elektromekanik

Diagram alir proses serta langkah-langkah yang akan diambil dalam penyelesaian tugas akhir. Untuk mempermudah pembaca memahami tugas akhir ini.



3.2 Pemilihan desain dongkrak

➤ Desain 1



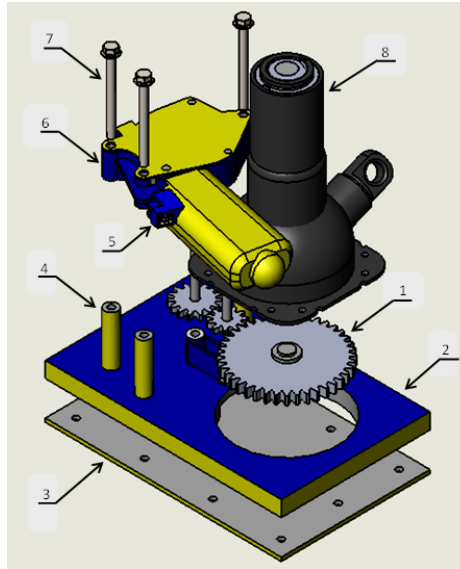
Keterangan :

1. Transmisi box
2. Baut arus dari Batrai
3. Penyangga
4. Motor DC
5. Plat penyangga motor



Gambar 3.1. Desain 1

➤ **Desain 2**



Keterangan :

1. Transmisi.
2. Transmisi box (berbahan dural).
3. Alas bawah(plat baja).
4. Pipa penyangga motor DC.
5. Soket arus batrai.
6. Motor DC.
7. Baud penyangga motor DC.
8. Dongkrak mekanik

Menyusun Kriteria Dongkrak

- Kuat dan tahan lama sehingga akan mengurangi biaya perbaikan.
- Komponen tidak banyak sehingga akan memudahkan perakitan dan pemeliharaan.
- Kemampuan mengangkat semaksimal mungkin.
- Besar produk bisa disesuaikan agar tidak memakan tempat.
- Biaya pembuatan murah.
- Dongkrak yang dibuat tidak terlalu berat sehingga tidak menyulitkan pengguna.
- Pengoperasian mudah.
- Dapat digunakan untuk semua jenis mobil yang berkapasitas 2ton.

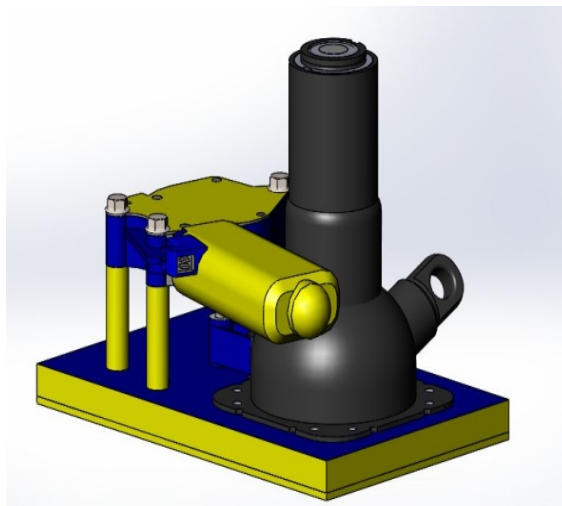
- Kemungkinan dimassalkan : dongkrak yang dirancang diharapkan akan mampu diproduksi massal untuk dipasarkan.

3.3 PRODUK TERPILIH PERANCANGAN PRODUK / PEMBERIAN BENTUK PADA KONSEP

Setelah membandingkan Desain 1 dan Desain 2 maka yang akan dikembangkan selanjutnya dan dibuat sebagai produk dongkrak elektromekanik adalah desain yg ke 2.

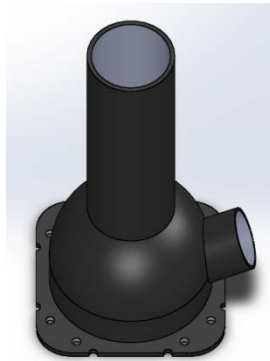
Setelah fase perancangan Desain produk, maka akan dilanjutkan dengan fase perancangan produk. Desain produk yang masih berupa skets diberi bentuk, oleh sebab itulah fase ini juga disebut sebagai Pemberian bentuk.

Dari pemilihan Desain produk telah dipilih Desain 2 yang selanjutnya akan diberi bentuk menjadi pembuatan produk dongkrak elektromekanik. Berikut ini ditampilkan pemodelan solid dari produk yang akan dikembangkan, sedangkan gambar teknik produk ditampilkan pada akhir laporan ini. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan software CAD dan GEARTAQ.



Gambar 3.2. Model keseluruhan dari dongkrak elektromekanik

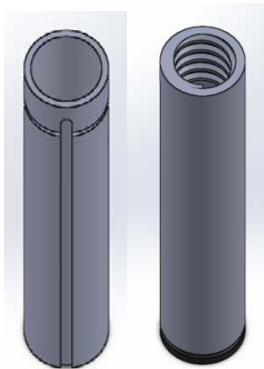
Berikutnya ditampilkan model komponen-komponen dari produk dongkrak elektromekanik.



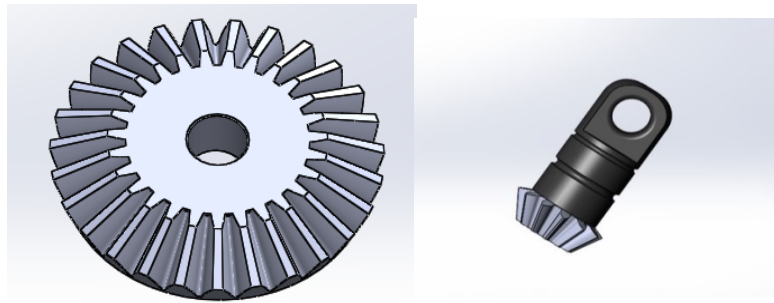
Gambar 3.3. Rumah Dongkrak



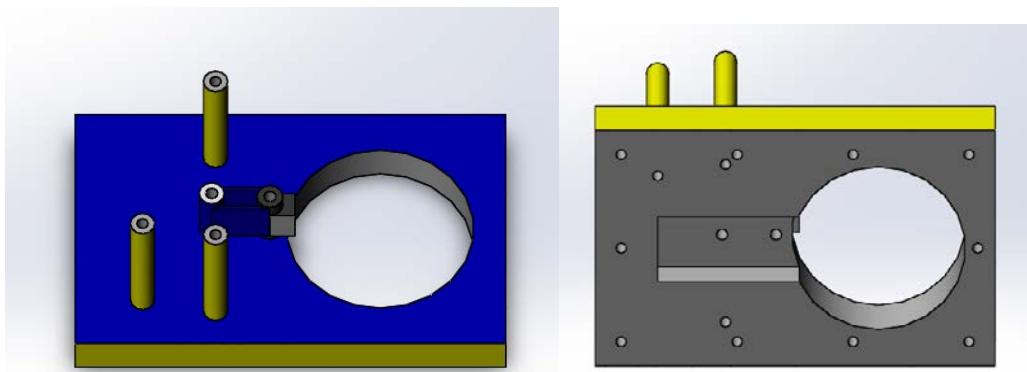
Gambar 3.4. Poros Dan Mur Spindel



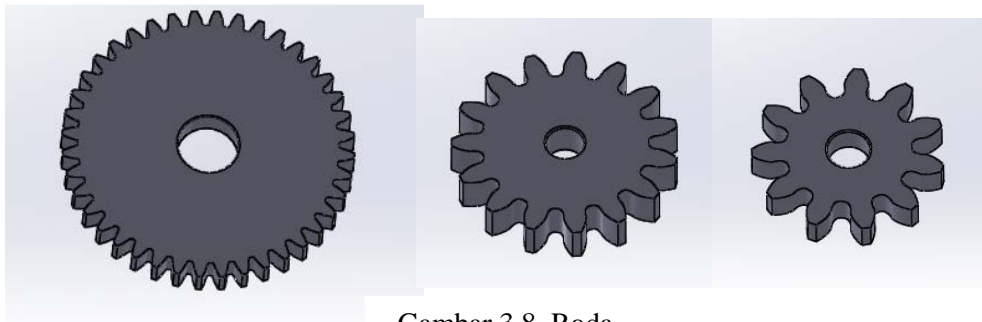
Gambar 3.5. Batang Pendorong Dan Rahang Penyesuai



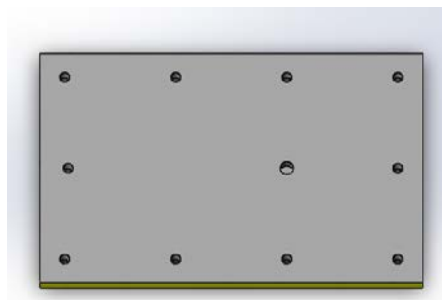
Gambar 3.6. Sprocket



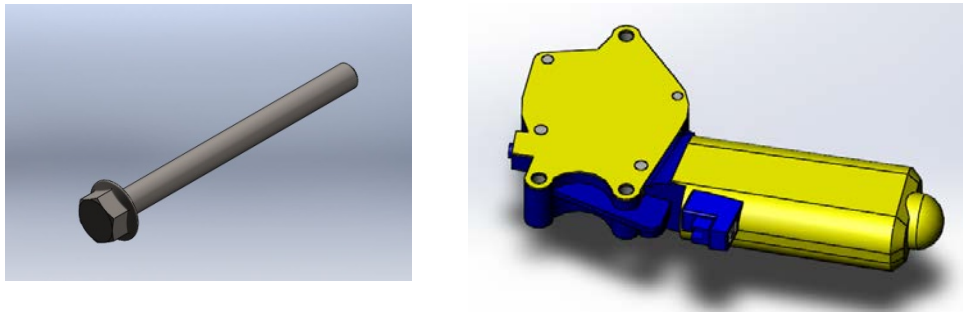
Gambar 3.7. Transmisi Box



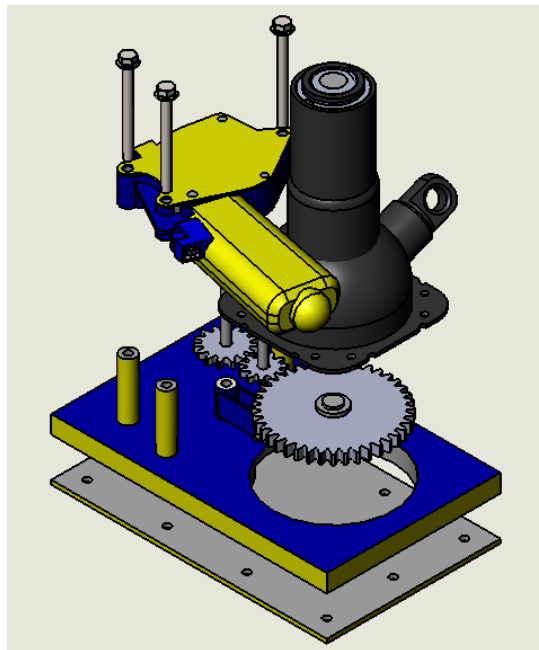
Gambar 3.8. Roda



Gambar 3.9. Tutup transmisi



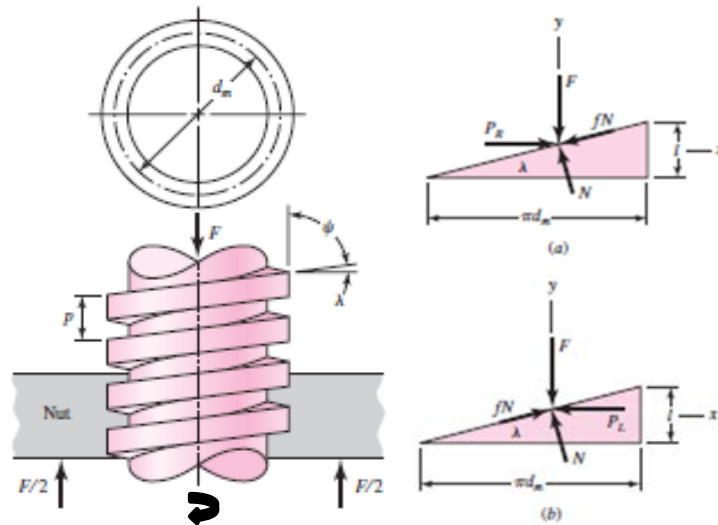
Gambar 3.10. Baud dan Motor



Gambar 3.11. Pemasangan Komponen Keseluruhan

3.4 Pengolahan data.

a. menghitung ulir penerus daya pada dongkrak mekanik.



Diketahui:

$$d_m = 32\text{mm}$$

$$\text{pitch} = 4\text{mm}$$

$$\text{diameter rata-rata colar} = 40\text{mm}$$

$$\text{koefisien gesek } \mu = 0.08$$

- Menghitung kedalaman ulir, lebar ulir, diameter pitch dan rata-rata diameter minor dan lead.

$$d_m = d - p/2$$

$$d_r = d - p$$

$$l = np$$

Diketahui bahwa lebar dan tinggi ulir adalah sama dengan setengah pitch yaitu sebesar 2mm.

$$d_m = d - \frac{p}{2} = 32 - 2 = 30\text{mm}$$

$$d_r = d - p = 32 - 4 = 28\text{mm}$$

$$l = n \times p = 2 \times 4 = 8\text{mm}$$

- Untuk mengangkat beban, atau untuk mengencangkan sekrup atau baut, ini menghasilkan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F f_c d_c}{2}$$

- Torsi yang dibutuhkan untuk mengangkat beban dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{l + \pi f d_m}{\pi d_m - f l} \right)$$

Pehitungan torsi yang dibutuhkan untuk mengangkat beban.

$$T = \frac{F d_p}{2} \left(\frac{l + \pi f d_p}{\pi d_p - f l} \right) + \frac{p f d}{2}$$

$$T = \frac{6.4 (30)}{2} \left(\frac{8 + \pi (0.08) (30)}{\pi (30) - 0.08(8)} \right) + \frac{6.4(0.08)(40)}{2}$$

$$T = 15.94 + 10.24 = 26.18 \text{ Nm}$$

Hasil yang didapat pada saat mengangkat adalah 26.18 Nm

- Torsi yang dibutuhkan untuk menurunkan beban dengan rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{\pi f d_m - l}{\pi d_m + f l} \right)$$

Pehitungan torsi yang dibutuhkan untuk menurunkan beban.

$$T = \frac{F dp}{2} \left(\frac{\pi f dp - l}{\pi dp + fl} \right) + \frac{pfd}{2}$$

$$T = \frac{6.4 (30)}{2} \left(\frac{\pi (0.08)(30) - 8}{\pi (30) + 0.08(8)} \right) + \frac{6.4(0.08)(40)}{2}$$

$$T = -0.466 = +10.24 = 9.77 Nm$$

Hasil yang didapat pada saat menurunkant adalah 9.77 Nm

b. Menghitung perbandingan roda gigi (transmisi)

Diketahui jumlah mata gigi (transmisi) yaitu

$$A = 40 \quad B = 15 \quad C = 13$$

Rumus yang digunakan adalah

$$GR = (C:A) \times (B:C)$$

$$GR = (13:40) \times (15:13)$$

$$GR = (40:15)$$

$$GR = 2,666$$

$$GR = (C:A) \times (B:C)$$

$$GR = (13:40) \times (15:13)$$

$$GR = 0.325 \times 1.153$$

$$GR = 0.375$$

3.5 Pengadaan komponen dongkrak elektromekanik


Mekanisme dongkrak elektromekanik terdiri dari komponen-komponen standar (tersedia dipasaran) dan beberapa komponen-komponen yang harus dibuat.


3.4.1. Komponen standar

Komponen standar adalah komponen-komponen yang sudah ada dipasaran. Komponen standar bias didapatkan dengan mudah,dari komponen-komponen kecil hingga komponen-komponen besar sekalipun.

Daftar komponen-komponen standar dongkrak elektromekanik dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Daftar komponen-komponen standar.

No	Nama dan spesifikasi	Gambar komponen	Jumlah	Harga(Rp)
1	Dongkrak		1 buah	150.000
2	Motor DC		1 buah	150.000
3	Roda gigi (Gear)		3 buah	150.000
4	Poros pejal Ø6,5mm		15 mm	15.000

5	Pipa Ø 7mm dan Ø10mm		200 mm	25.000
6	Saklar/tombol on-off		1 buah	15.000
7	Baut M6x950mm		3 buah	8.000
8	Baut M5x10mm		8 buah	5.000
9	Baut M6x5mm		10 buah	3.000
10	Pelat alumunium 200x150x15		1 buah	250.000
11	Pelat baja 200x150x3		1 buah	50.000
Total				821.000

3.4.2. Komponen yang dibuat

Komponen yang dibuat adalah komponen-komponen yang tidak ada dipasaran, sehingga komponen harus dibuat sendiri. Komponen ini dibuat sesuai kebutuhan saja. Daftar komponen dongkrak elektromekanik yang dibuat dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar komponen yang dibuat.

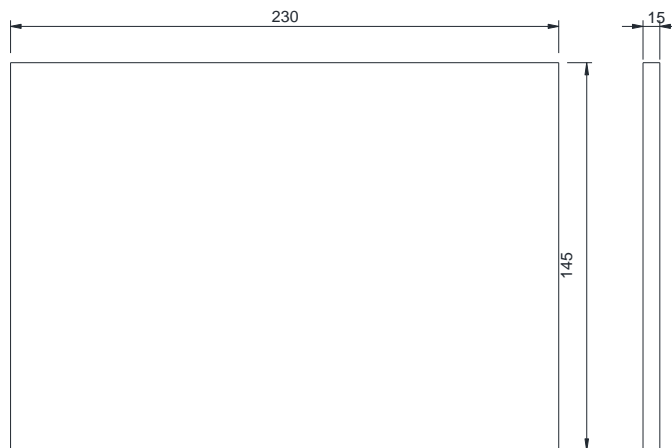
No	Nama komponen	jumlah
A	Transmisi box	1
B	Roda gigi	3
C	Tutup transmisi	1
D	Pipa penyangga motor dc	3

3.4.3. Proses pembuatan dongkrak elektromekanik menggunakan beberapa jenis mesin, yaitu:

1. Mesin yang digunakan dalam pembuatan dongkrak elektromekanik.
 1. Mesin Bubut
 2. Mesin Gurdi
 3. Mesin drilling Prais
 4. Mesin Las Asetilen.
 5. Proses pengetapan.

3.4.3.1 Proses Pembuatan Transmisi Box.

Trasmisi box merupakan tempat/rumah transmisi, transmisi box ini memiliki panjang 230mm, lebar 145mm dan tinggi 15mm. dapat dilihat pada gambar.

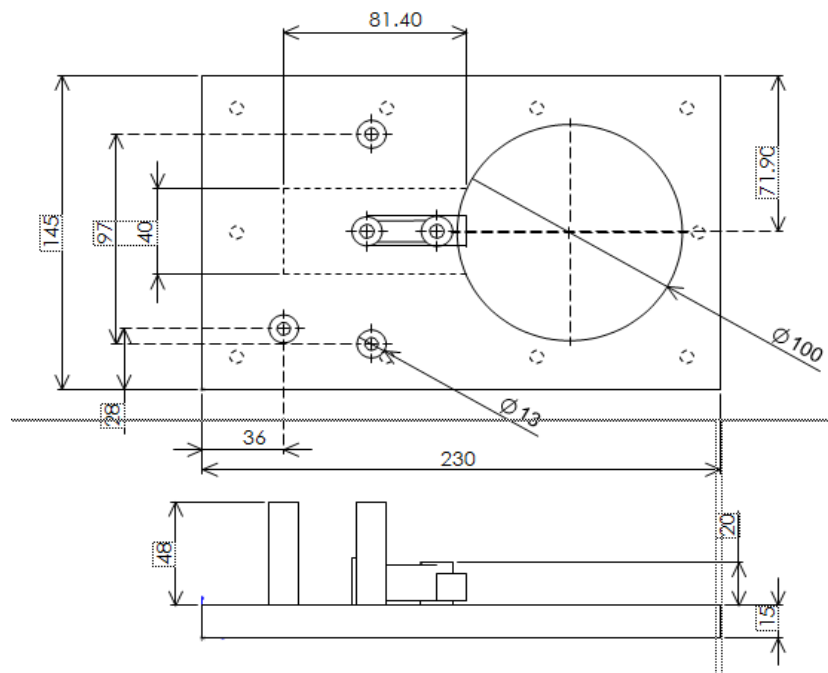


Gambar 3.12. Gambar Teknik Plat Almunium.



Gambar 3.13. Bahan Plat Alumunium.

Bahan Plat almunium setelah proses pemesinan menggunakan mesin bubut,mesin drilling,mesin drilling prais dan proses pengetapan,dapat dilihat pada gambar.



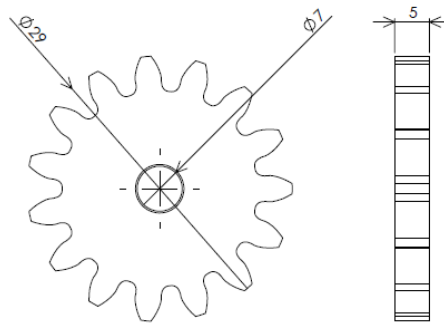
Gambar 3.14. Gambar Teknik Transmisi Box.



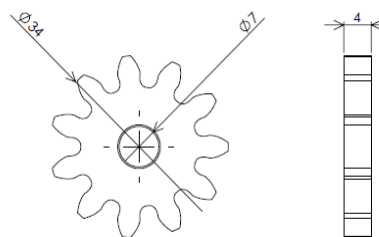
Gambar 3.15. Transmisi Box.

3.4.3.2 Proses Pembubutan tepi (*facing*).

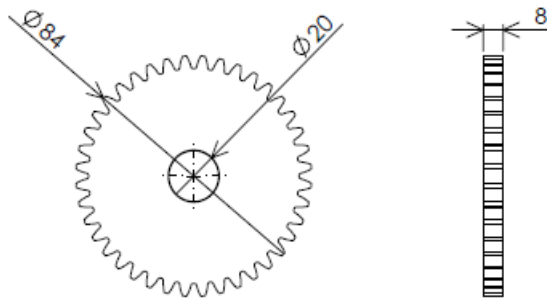
Pembubutan tepi (*facing*) pada Gear (Transmisi) dilakukan dengan proses pemesinan yaitu dengan mesin bubut, dapat dilihat pada gambar



Gambar 3.16. Gambar teknik Gear 1



Gambar 3.17. Gambar teknik Gear 2



Gambar 3.18. Gambar teknik Gear 3



Gambar 3.19. Gear 1, Gear2 dan Gear3

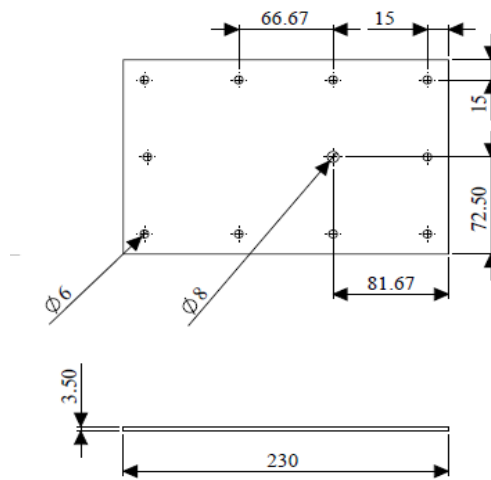
3.4.3.4. Tutup transmisi

Tutup Transmisi merupakan sebagai alas bawah pada transmisi box. tutup ini memiliki panjang 230mm, lebar 145mm dan tinggi 3.5mm. dapat dilihat pada gambar.



Gambar 3.20. Bahan Plat Baja.

Bahan Plat baja setelah proses pemesinan menggunakan mesin gundi dan mesin drilling,dapat dilihat pada gambar



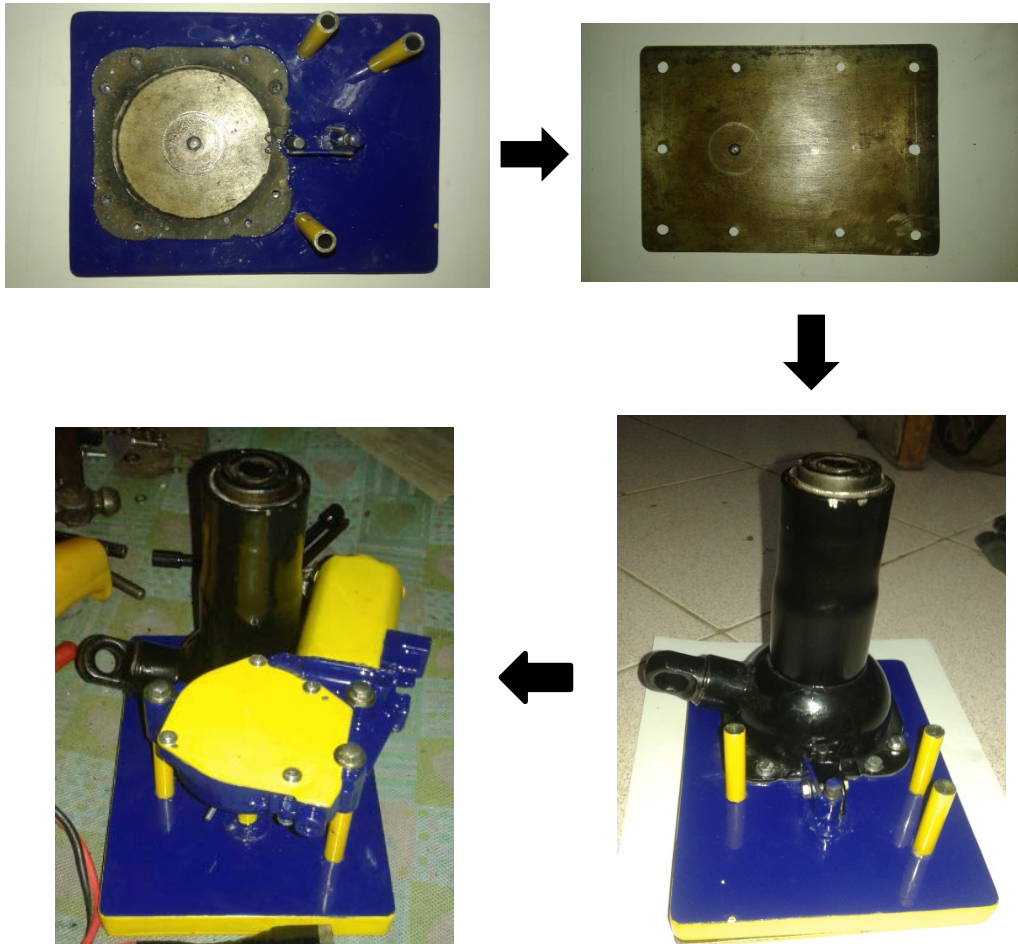
Gambar 3.21. Gambar teknik tutup transmisi



Gambar 3.22. tutup transmisi

3.4.3.5 Proses perakitan (assembly).

Setelah semua proses pembuatan selesai, kemudian dirakit satu persatu mulai box transmisi, transmisi, tutup transmisi, dongkrak mekanik dan motor dc.



Gambar 3.23. Proses perakitan (assembly)..

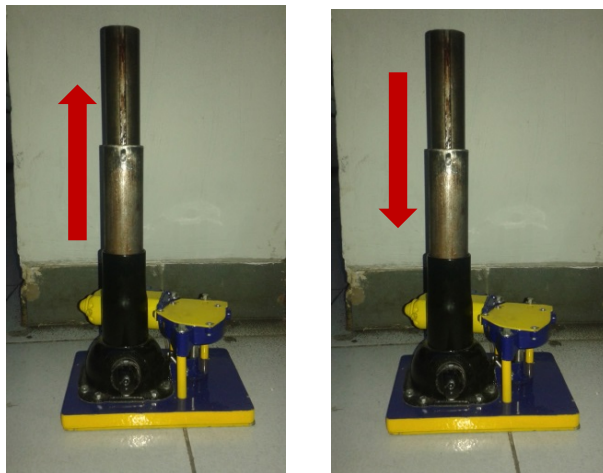
BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL PENGUJIAN

3.1 Pengujian dongkrak elektromekanik .

Dongkrak elektromekanik yang telah dibuat kemudian dilakukan pengujian alat untuk mengetahui apakah alat layak digunakan atau tidak. Pada dongkrak elektromekanik pengujian dilakukan pada saat sebelum diberi beban dan setelah diberi beban.

3.1.1. Pengujian Dongkrak elektromekanik tanpa beban dapat dilihat pada gambar...



Gambar 4.1. pengujian mekanisme gerak naik dan turun.

Pengujian dongkrak elektromekanik ini dilakukan pada mobil Daihatsu seret tahun 1984.

Data yang bisa diambil dari dongkrak elektromekanik pada saat pengujian dapat dilihat pada tabel berikut :

A. Pengujian tanpa beban yaitu :

No	Waktu (menit)	Naik (RPM)	Turun (RPM)	Tinggi (cm)
1	2	584	584	50

B. Pengujian roda depan yaitu :

No	Waktu (menit)	Naik (RPM)	Turun (RPM)	Tinggi (cm)
1	3.18	248	382	11

C. Pengujian roda belakang yaitu :

No	Waktu (menit)	Naik (RPM)	Turun (RPM)	Tinggi (cm)
1	4.23	189	358	8

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Melihat hasil pengujian dan tujuan dari pembuatan, dapat disimpulkan bahwa spesifikasi dongkrak elektromekanik yaitu sebagai berikut :



Spesifikasi dongkrak :

- Tinggi dongkrak : 175mm
- Tinggi maksimum : 235mm
- Tegangan : DC/12V
- Kecepatan motor maksimum : 584rpm
- Berat dongkrak : 6Kg
- Kapasitas dongkrak : 2Ton

5.2 SARAN

Dongkrak elektromekanik yang telah dibuat dapat dikembangkan lagi sehingga hasilnya bias lebih baik. Pengembangan yang dimaksud salah satunya dengan mengganti roda gigi(transmisi) dan motor dc, agar biasa mengangkat beban yang diinginkan dan putaran biasa lebih cepat dari sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://infobursa-otomotif.blogspot.com/2011/08/macam-macam-dongkrak-mekanik.html>
2. <http://Shiglay, Richard> G. Budynas and J. Keith Nisbett, Mechanical Engineering Design,
3. <http://Professor> T. j. Lawaley, who first introduced me to shigley's text , and who instigated in me a fascination for the details of machine design.