

TUGAS SARJANA
KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR
PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN
PADA RODA GIGI MIRING KOMPOSIT

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

SODIKIN
1207230096



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN- I

TUGAS SARJANA

KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR

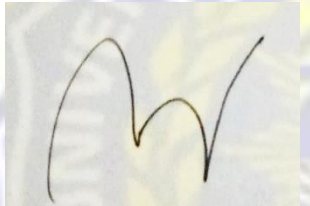
PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN PADA RODA GIGI MIRING KOMPOSIT

Disusun Oleh :

SODIKIN
1207230069

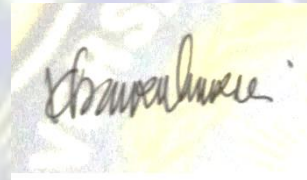
Disetujui Oleh :

Pembimbing – I



(Dr. Eng Rakhmad. A. Siregar)

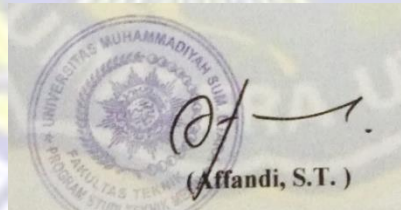
Pembimbing – II



(Khairul Umurani, S.T., M.T.)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

LEMBAR PENGESAHAN- II

TUGAS SARJANA

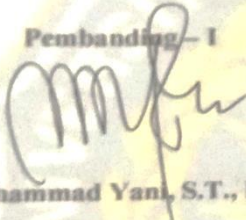
KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR

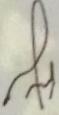
**PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP KEKUATAN PADA
RODA GIGI MIRING KOMPOSIT**

Disusun Oleh :

SODIKIN
1207230096


Disetujui Oleh :

Pembanding – I

(Muhammad Yani, S.T., M.T)

Pembanding – II

(H. Muharnif S.T., M.Sc)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin


(Affandi, S.T.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

DAFTAR SPESIPIKASI

TUGAS SARJAN

**PERIODE SEMESTER GANJIL/GENAP
T.A. 2017 / 2018**

Nama Mahasiswa : SODIKIN
NPM : 1207230096
Semester : XI (Sebelas)
SPESIPIKASI :

Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda
Gigi Miring Komposit

Diberikan Tanggal : 09 juni 2018
Selesai Tanggal :
Asistensi : 1 Kali Dalam Seminggu
Tempat Asistensi : Di Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
(UMSU)

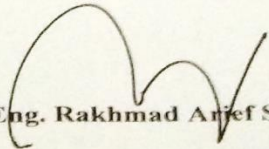
Medan,....., 2018

Diketahui oleh :

Ka.Program Studi Teknik Mesin


(Affandi, ST)

Dosen Pembimbing – I


(Dr. Eng. Rakhmad Anief Siregar)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

NAMA : SODIKIN
NPM : 1207230096
PEMBIMBING – I : Dr. Eng. RakhmadAriefSiregar
PEMBIMBING – II : Khairul Umurani,S.T.,M.T

| NO | Hari / Tanggal | Uraian | Paraf |
|----|----------------|--------------------------|-------|
| | 20/10 | perbaiki korb 1 & korb 2 | / |
| | 10/3/10 | bangun korb 2 | / |
| | 20/4/10 | bangun korb 1 | / |
| | 2/4/10 | bangun korb 5 | / |
| | 5/6/10 | perbaiki mesin | / |
| | 24/2/10 | bangun mesin pemb II | / |
| | | perbaiki mesin | / |
| | | perbaiki mesin | / |
| | | perbaiki mesin | / |
| | | belanja ke pembung I | / |
| | 29/7/10 | All Seminar | / |

DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2017 – 2018

Peserta Seminar
 Nama : Sodikin
 NPM : 1207230096
 Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda Gigi Miring Komposit.

| DAFTAR HADIR | TANDA TANGAN |
|---|--------------|
| Pembimbing – I : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng | : |
| Pembimbing – II : Khairul Umurani.S.T.M.T | : |
| Pemanding – I : M. Yani.S.T.M.T | : |
| Pemanding – II : H.Muharnif.S.T.M.Sc | : |

| No | NPM | Nama Mahasiswa | Tanda Tangan |
|----|-----------------------|------------------------|--------------|
| 1 | 1207230178 | | |
| 2 | 1207230178 | AULIA SARI HARDIANSYAH | |
| 3 | 1407230188 | Wahyu Winardi | |
| 4 | 1407270244 | NOLAN SYAH | |
| 5 | 1407230199 | Anhat Wadityasmono | |
| 6 | 1407230144 | RORY UTAS | |
| 7 | 1407230175 | Yudi PRASITYO | |
| 8 | 1407230185 | Ahmad Hidayat siragar | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

Medan, 22 Dzulkaedah 1439 H
04 Agustus 2018 M

Ketua Prodi. T Mesin



Affandi.S.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Sodikin
NPM : 1207230096
Judul T.Akhir : Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda Gigi Mi-
Ring Komposit.

Dosen Pembimbing - I : DR.Rakhmad Arief Siregar.M.Eng
Dosen Pembimbing - II : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : M. Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat pada draft skripsi, yg ditunjuk.

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 22 Dzulkaedah 1439H
04 Agustus 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembanding- I

M. Yani
M. Yani.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Sodikin
NPM : 1207230096
Judul T.Akhir : Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda Gigi Mi-
Ring Komposit.

Dosen Pembimbing – I : DR.Rakhmad Arief Siregar.M.Eng
Dosen Pembimbing – II : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - I : M. Yani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

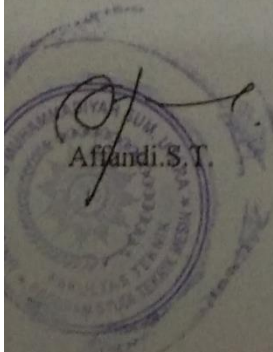
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Lihat bulan skripsi

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 22 Dzulkaedah 1439H
04 Agustus 2018 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pemanding- II

H.Muharnif.S.T.M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sodikin
Tempat / TglLahir : Blok 6 Baru / 26 April 1994
NPM : 1207230096
Bidang Keahlian : Konstruksi Dan Manufaktur
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
(UMSU)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir (skripsi) saya ini yang berjudul :

"Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda Gigi Miring Komposit "

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orsinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk verifikasi, dengansanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 Agustus 2018

Saya yang menyatakan,



Sodikin

ABSTRAK

Pengaruh pembebanan terhadap kekuatan pada roda gigi miring komposit yang bergesekan dengan pembebanan sehingga memperlambat putaran yang mengakibatkan kekuatan pada roda gigi miring komposit yang di lakukan pengujian pada mesin uji roda gigi dan mesin uji statik. Dimana roda gigi miring ini terbuat dari bahan komposit dan dibubut untuk membuat mata gigi pada roda gigi miring dengan menggunakan modul 3 dengan diameter dalam 40 mm, diameter luar 113,50 mm, ketebalan 10,50 mm, dengan jumlah gigi 36. Hasil penelitian menunjukkan pembebanan yang bervariasi antara 9,8 N, 19,6 N, 29,4 N pada roda gigi miring komposit dengan putaran antara 2700 rpm, 3500 rpm, dan 3850 rpm. berikutnya terjadi pembentukan beberapa kekuatan di seluruh roda gigi. Kekuatan ini terbelakang awalnya oleh tahap. Namun, selanjutnya hasil kerusakan kelelahan dalam pertumbuhan retak kekuatan.

Kata kunci: Roda Gigi Miring Komposit, Pengaruh Pembebanan, Uji Statik.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roda gigi merupakan salah satu komponen mesin didalam sistem transmisi yang berfungsi untuk meneruskan daya dari poros penggerak ke poros yang akan digerakkan. Daya dipindahkan melalui proses rolling kontak antara dua permukaan gigi yang berpasangan. Akibat adanya pemindahan daya berupa torsi yang sangat besar akan mengakibatkan timbulnya tekanan yang cukup tinggi pada permukaan kontak antara dua permukaan gigi dari roda gigi. Hal ini akan menyebabkan kegagalan pada permukaan gigi, seperti pitting yang disebabkan oleh adanya beban dinamik. Selain itu, kegagalan dapat terjadi pada permukaan gigi berupa scoring yang dapat disebabkan oleh pelumasan yang kurang baik.

Gigi-gigi yang bersudut menyebabkan pertemuan antara gigi-gigi menjadi perlahan sehingga pergerakan dari roda gigi menjadi halus dan minim getaran. Berbeda dengan spur di mana pertemuan gigi-giginya dilakukan secara langsung memenuhi ruang antara gigi sehingga menyebabkan tegangan dan getaran. Roda gigi miring mampu dioperasikan pada kecepatan tinggi dibandingkan spur karena kecepatan putar yang tinggi dapat menyebabkan spur mengalami getaran yang tinggi. Spur lebih baik digunakan pada putaran yang rendah. Kecepatan putar dikatakan tinggi jika kecepatan linear dari *pitch* melebihi 25 m/detik

Roda gigi miring bisa disatukan secara paralel maupun melintang. Susunan secara paralel umum dilakukan, dan susunan secara melintang biasanya disebut dengan *skew*.

Dengan dasar ini maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian sebagai tugas sarjana dengan judul: Pengaruh Pembebanan Terhadap Kekuatan Pada Roda Gigi Miring Komposit

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

1. Tempat pelaksanaan proses analisa penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Mukhtar Basri, No. 3 Medan, untuk studi transmisi daya dan putaran pada roda gigi miring komposit dengan pengaruh pembebanan terhadap kekuatan.

2. Waktu pelaksanaan penelitian roda gigi miring komposit ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian

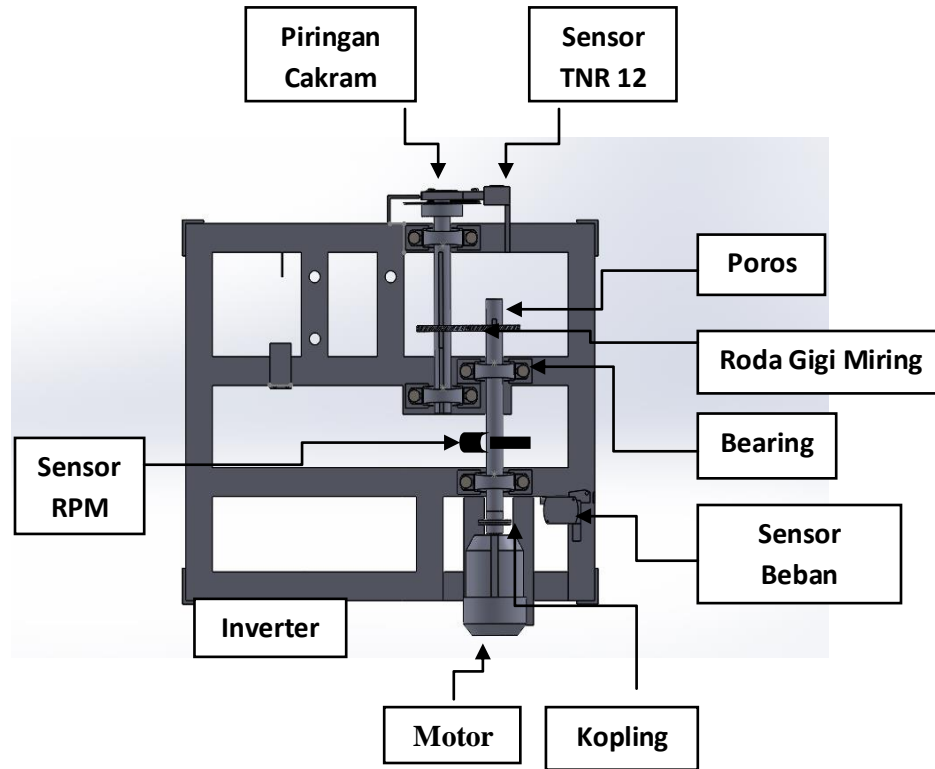
| NO | Kegiatan | Bulan /tahun | | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Jul | Agt | Sept | Okt | Nov | Des | Jan | Feb | Mar |
| | | 2017 | 2017 | 2018 | 2017 | 2017 | 2017 | 2018 | 2018 | 2018 |
| 1 | Pengajuan Judul | ■ | | | | | | | | |
| 2 | Studi Literatur | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 3 | Perancangan Cetak Spesimen | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| 4 | Pembuatan Spesimen | | | | | | ■ | | | |
| 5 | Pengujian Spesimen | | | | | | | ■ | | |
| 6 | Penyelesaian Skripsi | | | | | | | | ■ | ■ |

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada proses pengujian roda gigi miring komposit yaitu:

1. Desain Mesin Uji Roda Gigi

Mesin pengujian digunakan untuk menguji roda gigi miring komposit dengan pengaruh kekuatan. Dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1: Desain Mesin uji roda gigi.

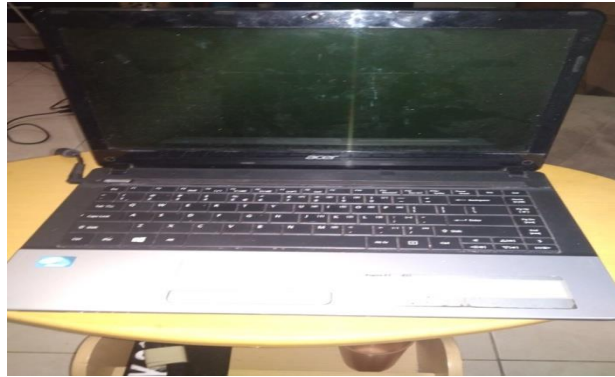
2. Mesin Uji Roda Gigi



Gambar 3.2: Mesin uji roda gigi miring.

3. Personal Computer (PC)

Komputer dihubungkan dengan Oscilloscope yang akan menampilkan hasil gelombang sinyal tekanan yang terjadi pada saat pengujian, dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.3: Personal Computer

4. Sensor TNR 12

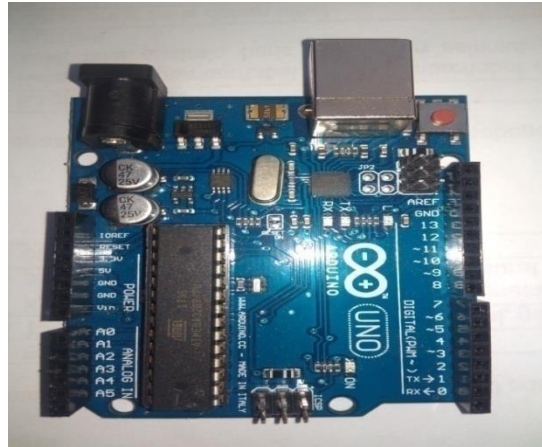
Loadcell berfungsi untuk menerima beban atau tumbukan yang terjadi akibat pengereman sehingga loadcell tertekan. Dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.4: Sensor TNR 12

5. Arduino Uno

Arduino uno berfungsi untuk membaca putaran yang dikirim dari sensor rpm pada poros input, dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.5: Arduino Uno

6. Kabel Penghubung Usb

Kabel penghubung arduino uno ke laptop untuk membaca sensor ke laptop, dapat di lihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3.6: Kabel Penghubung Usb

7. Kabel Penghubung Sensor

Kabel penghubung sensor untuk membaca sensor ke program arduino, dapat dilihat pada gambar di bawah 3.6 di bawah.



Gambar 3.7: Kabel penghubung sensor

8. Inverter

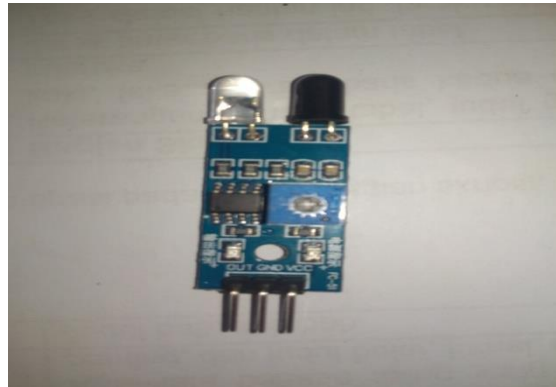
Inverter berfungsi untuk menambah putaran pada motor, yang dilakukan untuk pengujian roda gigi miring nilon. Dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.8: Inverter

9. Sensor Rpm

Sensor berfungsi untuk mengirim data putaran poros input ke laptop melalui arduino uno. Dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3.9: Sensor Rpm

10. Bahan spesimen kompsit sebelum di bubut

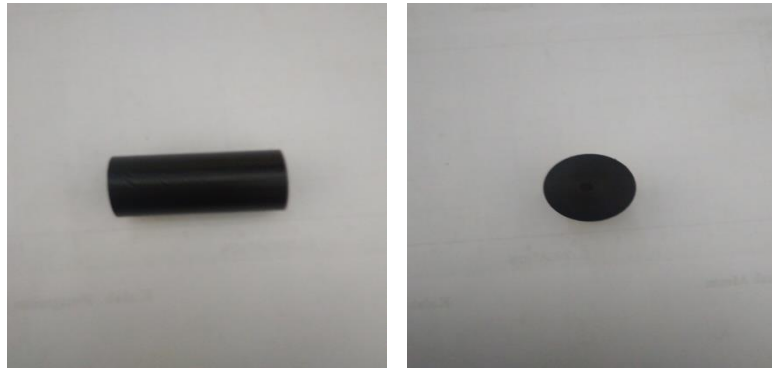
Bahan yang digunakan pada pembuatan roda gigi miring ini yaitu bahan komposit, dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3.10: Bahan komposit sebelum di bubut.

11. Spesimen Uji Tekan

Spesimen sebelum di uji pada pengujian uji tekan untuk mengetahui seberapa hasil tekanan yang di dapat, dapat dilihat pada gambar 3.10: dibawah ini.



Gambar 3.11: Spesimen Uji Statik.

3.3. Pengujian dan Pengambilan Data

Tahap pengujian data dilaksanakan setelah seluruh tahap persiapan selesai.

Adapun tahap dalam pengujian ini adalah:

1. Tahap Pengujian

- a. Mempersiapkan laptop untuk aplikasi arduino uno dan sensor rpm yang telah di instal pada laptop
- b. Bahan yang digunakan pada pengujian adalah roda gigi miring yang berbahan komposit.
- c. Mempersiapkan kunci L , kunci reng 14 obeng minus dan Martil untuk memasang dan mengencangkan poros dan spesimen sebelum melakukan pengujian.

2. Tahap Pengambilan Data

Pengujian dilakukan pada alat uji roda gigi miring komposit ialah atas dasar ketersediaan sarana dan prasarana Laboratorium Universitas

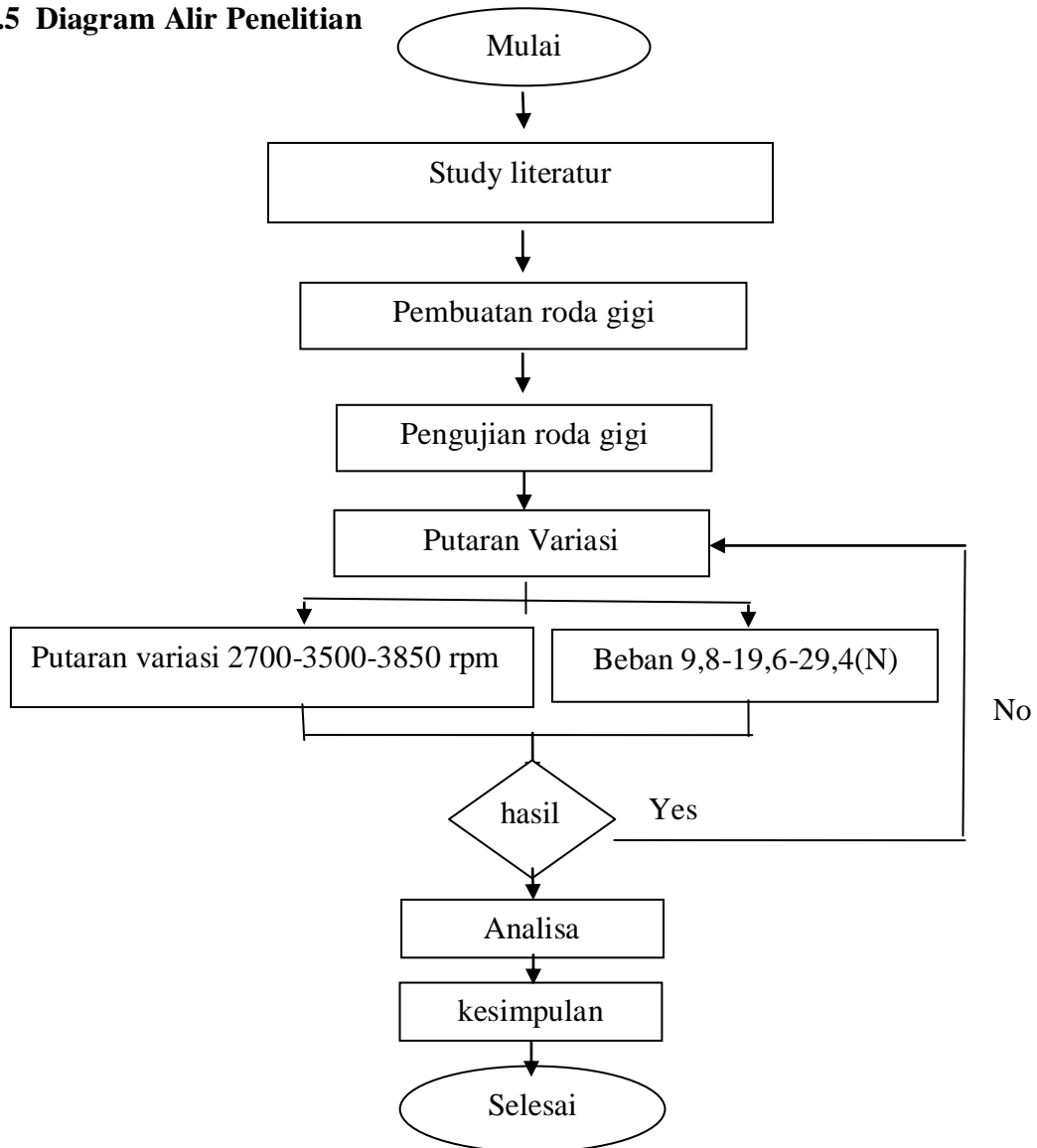
Muhammadiyah Sumatera Utara. Pengujian dilakukan dengan motor yang bergerak, sehingga roda gigi miring komposit dapat berputar.

3.4. Prosedur Pengujian

Pada pengujian ini melakukan uji kekuatan roda gigi miring komposit, adapun langkah-langkah prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Memasang roda gigi miring komposit ke poros input dan output.
- b. Memasang beban pada poros output .
- c. Mengencangkan baut holder yang ada pada input dan output.
- d. Memasang loadcell ke dudukan tempat dudukan loadcell.
- e. Memasang sensor ke tempat yang ada pada kerangka mesin.
- f. Menghidupkan laptop dan membuka aplikasi arduino uno
- g. Memasang kabel arduino uno ke laptop.
- h. Memeriksa kabel-kabel arduino uno, loadcell dan alat yang akan di uji.
- i. Menghidupkan mesin inverter.
- j. Melakukan pengujian dengan putaran 2700, 3500, dan 3850 Rpm dengan pembebanan 9,8-19,6 dan 29,4 N, selama 3 menit setiap pengujian.
- k. Mencatat hasil pengujian
- l. Mematikan inverter setelah pengujian

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5. Diagram Alir konsep Penelitian.

Dari gambar 3.14 dapat dilihat keterangan dari diagram alir penelitian ialah dengan mempersiapkan bahan percobaan atau spesimen. Bahan yang digunakan ialah roda gigi miring komposit. Kemudian melakukan penelitian dengan pengujian yang menggunakan pembebanan yang bervariasi. Selanjutnya, mencatat hasil data dari pengujian yang telah dilakukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Spesimen sesudah di uji pada pengujian uji tekan untuk mengetahui seberapa hasil tekanan yang dapat dihasilkan. Dapat di lihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1: Spesimen uji tekan

Berdasarkan gambar 4.1 di atas diameter luar komposit yaitu 20 mm, tinggi 40 mm. dan modul yang dipakai pada roda gigi miring ini yaitu.

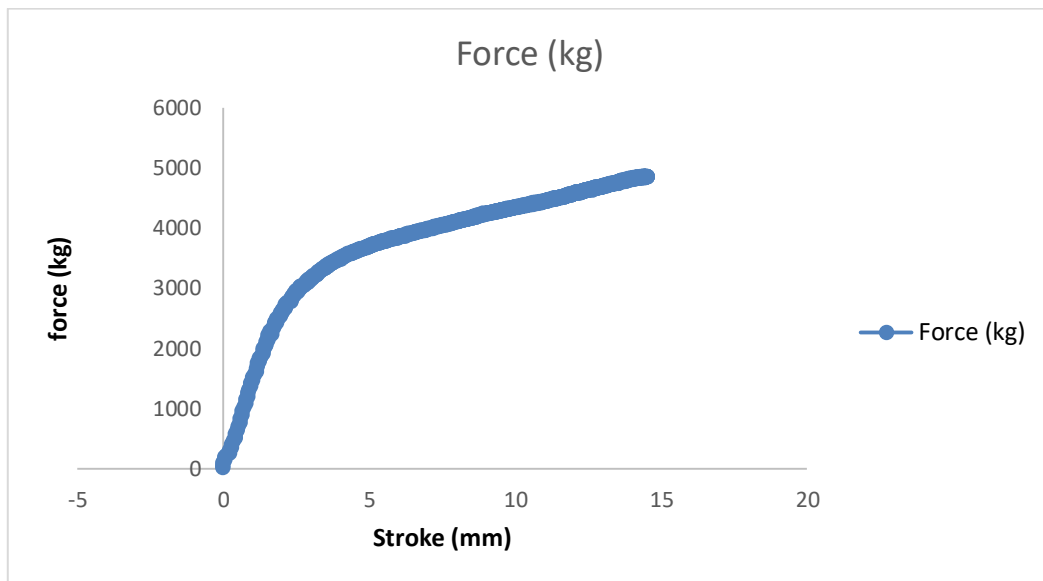


Gambar 4.2 spesimen sesudah di uji

Berdasarkan gambar 4.2 di atas diameter luar komposit yaitu 20 mm, tinggi 40 mm. dan modul yang dipakai pada roda gigi miring ini yaitu 3. Spesimen sesudah di uji terjadi perubahan dari 40 mm menjadi 19 mm.

4.1.1 Hasil Pengujian Uji Kekuatan

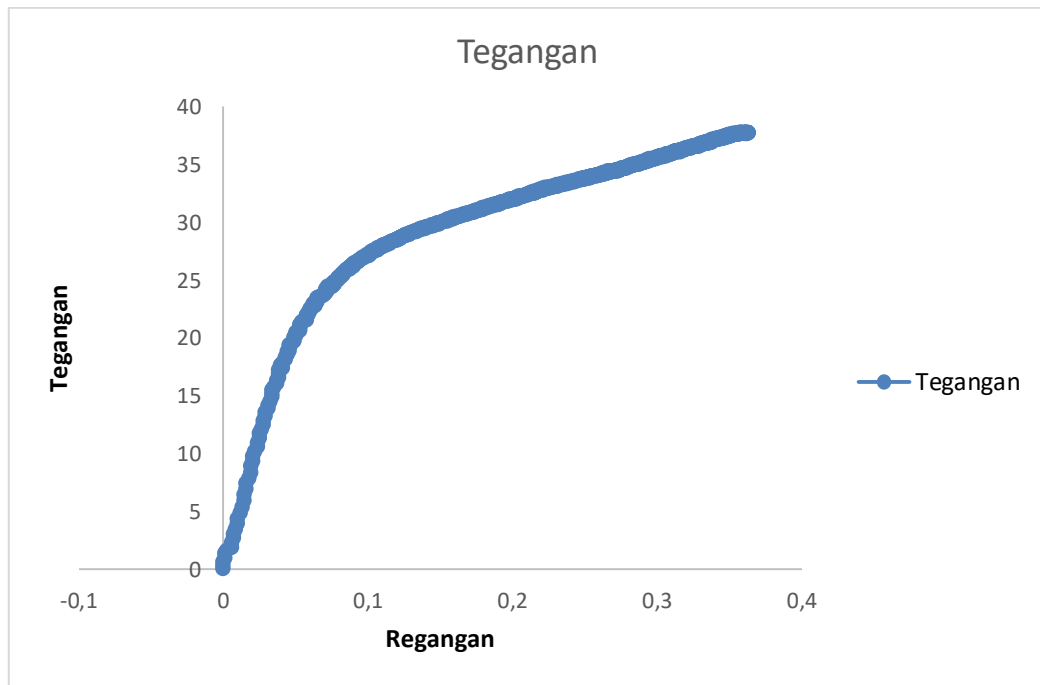
Hasil spesimen sesudah di uji pada pengujian uji tekan untuk mengetahui seberapa hasil kekuatan yang dapat. Dapat dilihat pada gambar grafik 4.1: dibawah ini.



Gambar 4.3 Data grafik force (kg) dengan pengujian fatik

4.1.2. Grafik Tegangan Dan Regangan

Hasil specimen sesudah di uji pada pengujian uji tekan untuk mengetahui seberapa hasil tegangan dan regangan yang dapat. Dapat dilihat pada grafik 4.4: dibawah ini.



Gambar 4.4 Data grafik tegangan dengan pengujian tekan

Keterangan gambar.

Pada gambar terjadi perubahan panjang spesimen sebesar 40 mm dari total panjang awal. $40 : 20 = 2$ mm dan tegangan terjadi sekitar 178 kg.

4.1.3 Pembahasan dari penelitian.

Setelah melakukan pengujian terhadap spesimen uji, di lakukan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh, yaitu :

1. pembahasan spesimen uji bentuk silinder.

Dari beberapa spesimen uji berbentuk silinder dengan komposisi bahan : komposit, maka didapatkan lah hasil berikut ini.

Diameter, $d = 20mm$

$$l = 40mm$$

$$A = \pi r^2$$

$$= \pi(10)^2 = \pi \cdot 100$$

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

$$T = \frac{F}{A} = \frac{3300 \text{ kg}}{3,14 \text{ mm}^2}$$

$$= 10,5 \text{ mpa}$$

Luas penampang

$$A = \pi \cdot r$$

$$= 3,14 \times 10^2$$

$$= 314 \text{ mm}^2$$

Tegangang

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F \cdot g}{A}$$

$$= \frac{(4838,72 \text{ kgf}) \times (9,81 \text{ m/s}^2)}{314 \text{ mm}}$$

$$= 151,17 \text{ MPa}$$

Regangan

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

$$= \frac{815,40 \text{ mm}^2}{40 \text{ mm}}$$

$$= 20,385 \text{ MPa}$$

Jadi modulus elastisitas $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

$$= \frac{4838,27}{15,40}$$

$$= 314,2 \text{ MPa}$$

$$E = \frac{\Delta \sigma}{\Delta \varepsilon} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

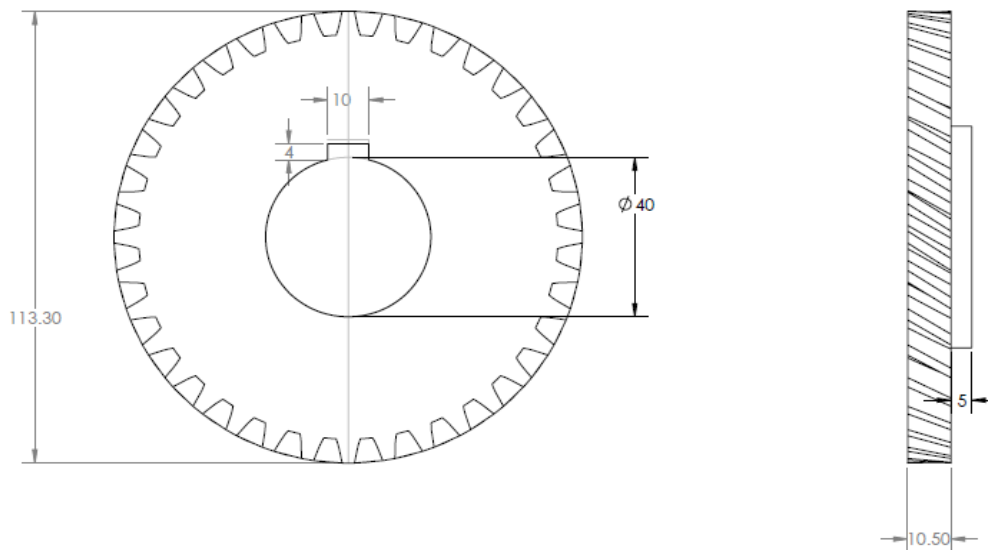
$$= \frac{18-10}{0,05-0,02} = \frac{8}{0,03} = 266,67 \text{ Mpa}$$

4.2 Spesimen Roda Gigi Miring Komposit

Spesimen roda gigi miring yang terbuat dari bahan komposit ini dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.5 roda gigi miring komposit.



Gambar 4.6: Spesisifikasi Roda gigi miring komposit

Berdasarkan gambar 4.6 di atas diameter luar roda gigi miring komposit yaitu 113,30 mm, diameter dalam 40 mm, jumlah gigi 36, sudut kemiringan 15° , panjang fillet 10 mm, tinggi fillet 4 mm, dan modul yang dipakai pada roda gigi miring ini yaitu 3.

Pada pengaruh pembebanan terhadap kekuatan roda gigi miring komposit ini saya melakukan pengujian terhadap kekuatan yang dihasilkan dari pengujian roda gigi miring ini. Pada pengujian roda gigi miring komposit ini dilakukan pengujian terhadap kekuatan, yaitu: 0(N), 9,8(N), 19,6(N), dan 29,4(N). dengan kecepatan putarannya yaitu: 2700 rpm, 3500 rpm dan 3850 rpm.

4.3 Hasil Pengujian Roda Gigi Miring

4.3.1 Percobaan 1

Percobaan 1 : Putaran 2700 (rpm) dengan beban yang bervariasi yaitu: Beban 0N, 8,8(N), 19,6(N), Dan 29,5(N). Data diambil selama 3 menit dengan hasil rata-rata pada tabel 4.1 dibawah ini

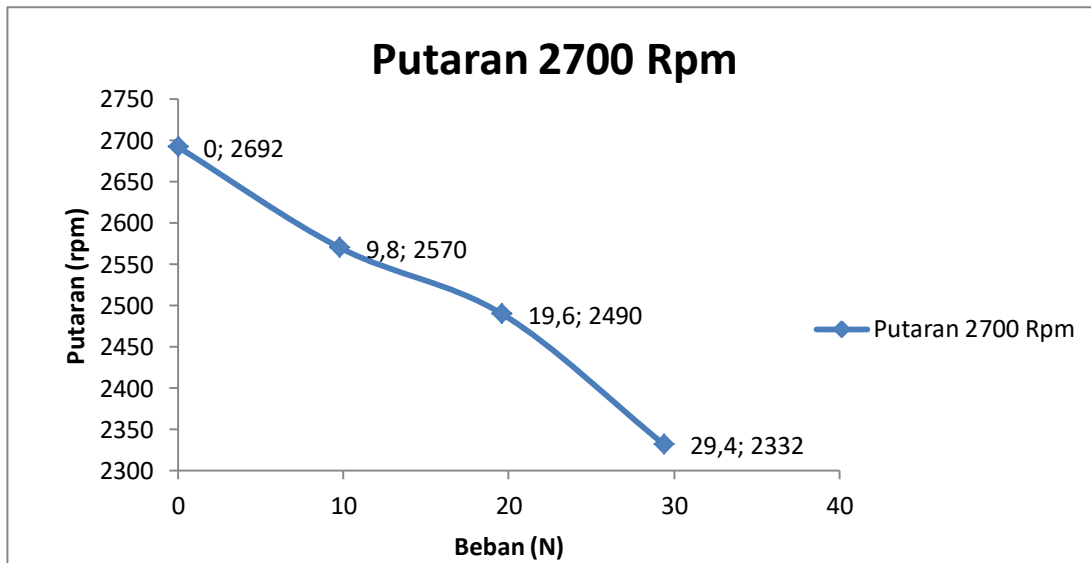
Tabel 4.1 Putaran 2700 (Rpm)

| Putaran 2700 (Rpm) | | | |
|--------------------|---------|-----------|-------------------|
| No | Waktu | Beban (N) | Putaran rata-rata |
| 1 | 3 menit | 0 | 2692 |
| 2 | 3 menit | 9,8 | 2570 |
| 3 | 3 menit | 19,8 | 2490 |
| 4 | 3 menit | 29,4 | 2332 |

Dari hasil percobaan 1 pada tabel 4.1 diatas maka di peroleh 2700 (rpm)

beberapa grafik garis antara lain, yaitu:

- grafik garis pada Putaran 2700 (rpm) dengan Beban (N)



Gambar 4.7 Grafik Pengujian Putaran 2700 Rpm

4.3.2 Percobaan 2

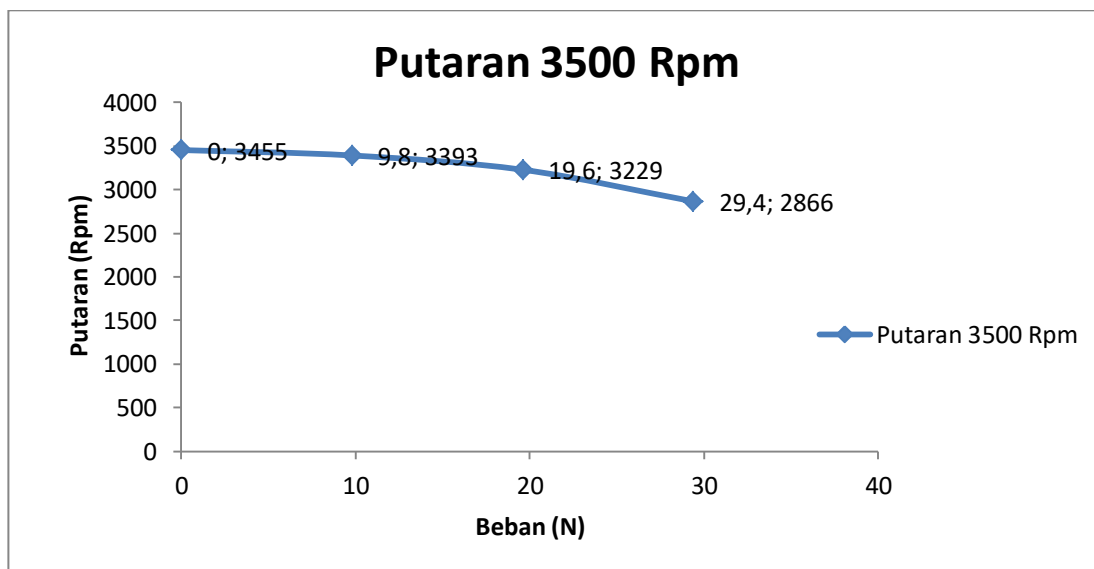
Percobaan 2 : Putaran 3500 (rpm) dengan beban yang bervariasi yaitu: Beban 0(N), 9,8(N), 19,6(N), Dan 19,4(N). Data diambil selama 3 menit dengan hasil rata-rata pada tabel 4.2 dibawah ini

Tabel 4.2 Putaran 3500 (Rpm)

| Putaran 3500 (Rpm) | | | |
|--------------------|---------|-----------|-------------------|
| No | Waktu | Beban (N) | Putaran rata-rata |
| 1 | 3 menit | 0 | 3455 |
| 2 | 3 menit | 9,8 | 3393 |
| 3 | 3 menit | 19,8 | 3229 |
| 4 | 3 menit | 29,4 | 2866 |

Dari hasil percobaan 2 pada tabel 4.2 diatas maka di peroleh 3500 (rpm) beberapa grafik garis antara lain, yaitu:

- Grafik garis pada Putaran 3455 (rpm) dengan Beban (N)



Gambar 4.8. Grafik Pengujian Putaran 3500 Rpm

4.3.3 Percobaan 3

Percobaan 3 : Putaran 3850 (rpm) dengan beban yang bervariasi yaitu: Beban 0(N), 9,8(N), 19,6(N), Dan 29,4(N). Data diambil selama 3 menit dengan hasil rata-rata pada tabel 4.3 dibawah ini

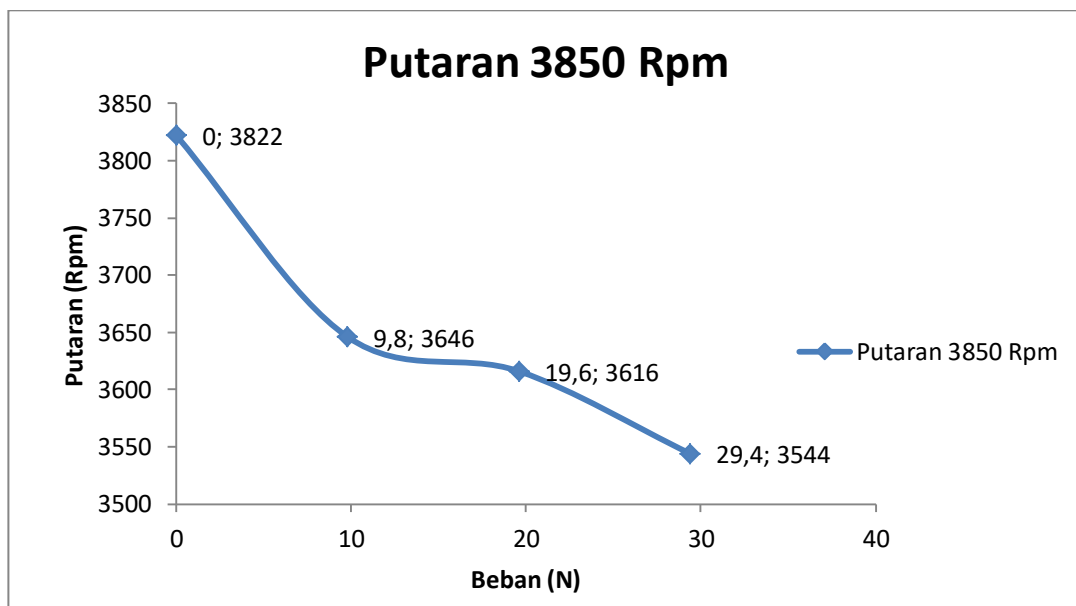
Tabel 4.3 Putaran 3850 (Rpm)

| Putaran 3850 (Rpm) | | | |
|--------------------|---------|-----------|-------------------|
| No | Waktu | Beban (N) | Putaran rata-rata |
| 1 | 3 menit | 0 | 3822 |
| 2 | 3 menit | 9,8 | 3646 |
| 3 | 3 menit | 19,8 | 3616 |
| 4 | 3 menit | 29,4 | 3544 |

Dari hasil percobaan 3 pada tabel 4.3 diatas maka di peroleh 3850 (rpm)

beberapa grafik garis antara lain, yaitu:

- Grafik garis pada Putaran 3850 (rpm) dengan Beban (N)



Gambar 4.9. Grafik Pengujian Putaran 3850 Rpm

4.3.4 Hasil Perbandingan Kekuatan Dari Putaran Rpm Dan beban (N)

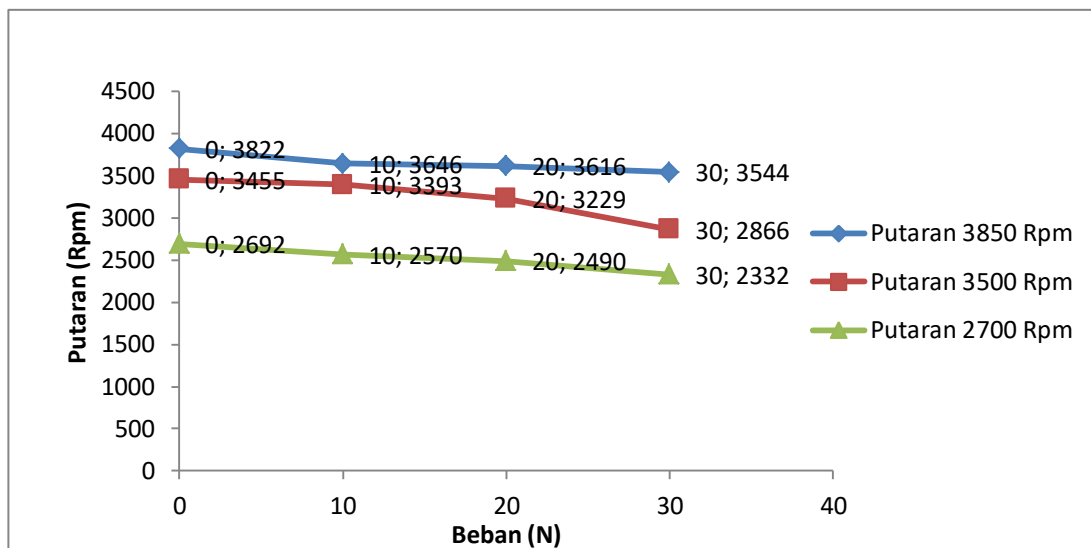
Tabel 4.4 Data nilai pengujian dengan Putaran 2700 rpm, 3500 rpm, dan 3850 rpm dengan beban 0(N), 9,8(N), 19,6(N), Dan 29,4(N).

Tabel 4.4 Perbandingan putaran (Rpm) dan beban (N)

| Perbandingan putaran rpm dan beban (N) | | | | | |
|--|---------|-------|------------|------------|-------------|
| NO | Waktu | Beban | 3850 (Rpm) | 3500 (Rpm) | 2 700 (Rpm) |
| 1 | 3 menit | 0 | 3822 | 3455 | 2692 |
| 2 | 3 menit | 9,8 | 3646 | 3393 | 2570 |
| 3 | 3 menit | 19,8 | 3616 | 3229 | 2490 |
| 4 | 3 menit | 29,4 | 3544 | 2866 | 2332 |

Dari hasil percobaan 1,2, Dan 3 pada tabel 4.4 diatas maka di peroleh beberapa grafik garis antara lain, yaitu:

- grafik perbandingan hasil pengujian dari putaran 2700 rpm, 3500, rpm dan 3850 rpm dengan beban 0(N), 9,8(N), 19,6(N), Dan 19,4(N).



Gambar. 4.10. Data Grafik Perbandingan Hasil Putaran Rpm Yang Bervariasai

Pada grafik diatas adalah grafik perbandingan hasil pengujian dari putaran rpm dan beban (N).dimana pada line yang biru muda adalah putaran tertinggi dari line yang lainnya, karena line tersebut adalah putaran rpm tertinggi dari line yang lainnya. Dan line yang berwarna hijau muda adalah line yang paling kecil dari line yg lainnya.

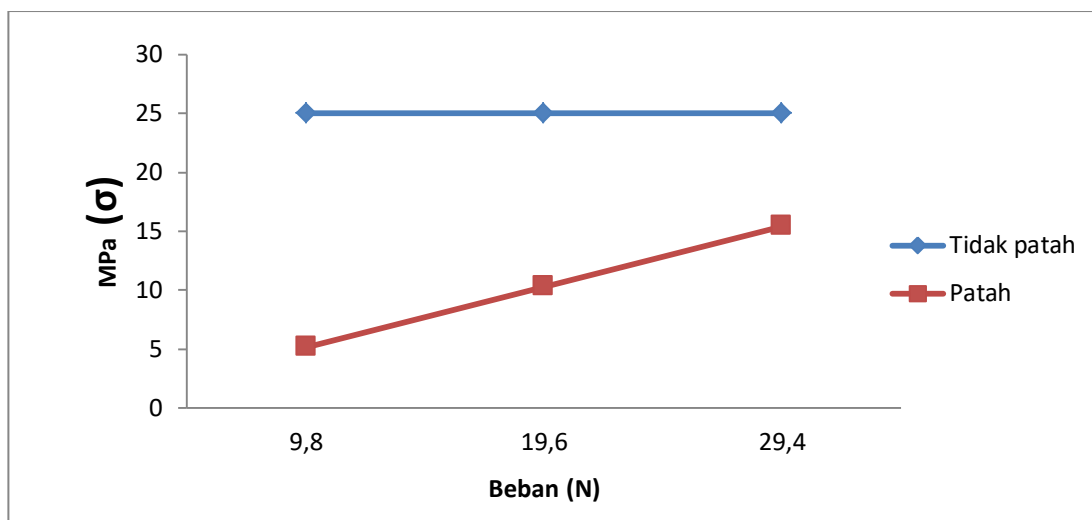
4.3.5 Hasil Pengujian Kekuatan

Tabel 4.5 Data nilai pengujian kekuatan Mpa

| Pengujian Kekuatan | | |
|--------------------|-----------|------------------|
| No | Beban (W) | Mpa (σ) |
| 1 | 9,8 | 5,15 |
| 2 | 19,8 | 10,30 |
| 3 | 29,4 | 15,45 |

Dari hasil dari percobaan pengujian pada tabel 4.5 diatas maka di peroleh beberapa grafik garis antara lain, yaitu:

- grafik kekuatan hasil pengujian dari putaran 3822 Rpm menjadi 63,7 rev/s dan 25 MPa dengan beban 9,8(N), 19,6(N), Dan 19,4(N).



Gambar. 4.11. Grafik Kekuatan Dan Hasil Putaran Rpm

Pada grafik diatas adalah grafik kekuatan hasil pengujian dari putaran Mpa (σ) dan beban (W). dimana pada line yang merah terjadi patahan dari line yang lainnya, karena line tersebut adalah putaran rpm tertinggi dari line yang lainnya sehingga terjadi patahan pada roda gigi. Dan line yang berwarna biru muda adalah line yang tidak patah.

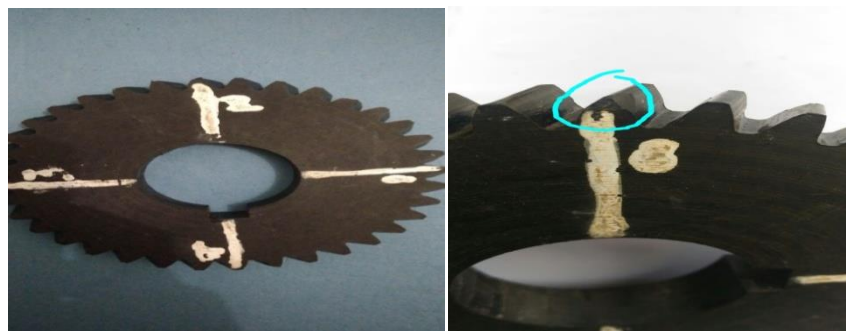
4.4 Hasil Pengujian Roda Gigi

Berdasarkan hasil pengujian roda gigi yang di lakukan pada putaran 2700(rpm), 3500(rpm), dan 3850(rpm) dengan beban yang bervariasi yaitu: Beban 9,8(N), 19,6(N), Dan 29,4(N). Data diambil selama 3 menit dengan hasil rata-rata pada gambar dibawah ini

Pada pengaruh pembebanan terhadap kekuatan bahan komposit ini saya melakukan pengujian terhadap kekuatan yang dihasilkan dari pengujian bahan komposit. Pada pengujian bahan komposit ini dilakukan pengujian terhadap kekuatan.

a. Percobaan pada gigi 1

Setelah di lakukan pengujian sebelum terjadi kepatahan pada roda gigi dari sebelum di uji sampai sesudah di lakukan pengujian.



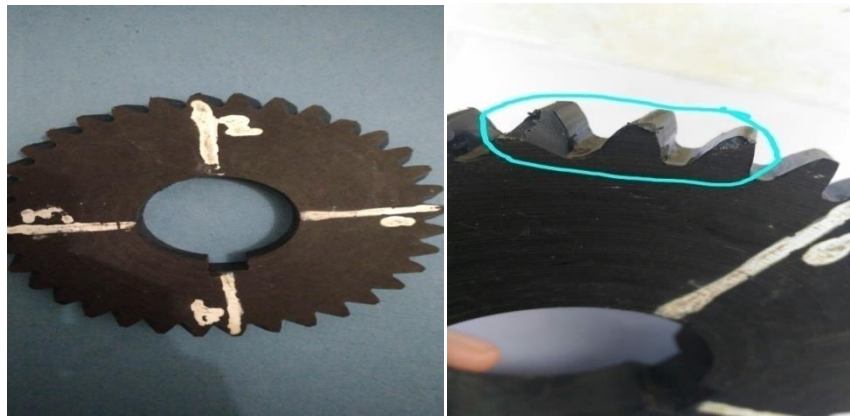
(a)

(b)

Gambar 4.12: (a) Spesimen Sebelum di uji dan (b) sesudah di uji

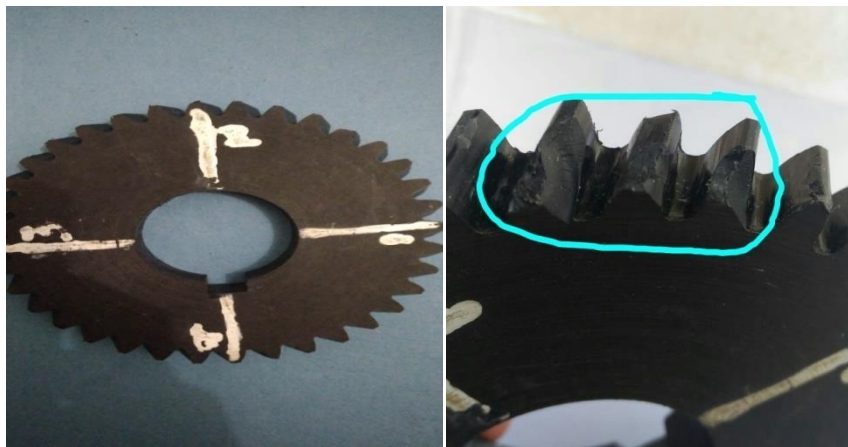
Setelah di lakukan pengujian terjadi kepatahan pada putaran 3646 rpm beban 1 kg pada roda gigi tersebut. Patahan pada roda gigi no 1 bisa dilihat pada gambar 4.14 diatas terjadi patahan.

b. Percobaan pada gigi 2



Gambar 4.13: (a) Spesimen Sebelum di uji dan (b) sesudah di uji

Setelah di lakukan pengujian terjadi kepatahan pada roda gigi tersebut. Patahan pada roda gigi no 4 bisa dilihat pada gambar 4.15 diatas terjadi patahan.



Gambar 4.14: (a) Spesimen Sebelum di uji dan (b) sesudah di uji

Setelah di lakukan pengujian terjadi kepatahan pada putaran 3544 rpm beban 3 kg atau 29,4 (N) pada roda gigi tersebut. Patahan pada roda gigi no 1 bisa dilihat pada gambar 4.14 diatas terjadi patahan.

Berdasarkan gambar diatas terjadi kepatahan pada roda gigi diameter luar roda gigi miring komposit yaitu 113,30 mm, diameter dalam 40 mm, jumlah gigi 36, sudut kemiringan 15° , panjang fillet 10 mm, tinggi fillet 4 mm, dan modul yang dipakai pada roda gigi miring ini yaitu 3.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian roda gigi miring komposit dengan pengaruh pembeban terhadap kekuatan pada roda gigi miring komposit. Maka dapat diambil kesimpulan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada putaran tinggi 3850 rpm dengan beban 0(N), 9,8(N), 19,6(N), Dan 29,4(N). Pada putaran tersebut terjadi patahan pada pengujian roda gigi miring komposit. Maka dari itu maksimum putaran paling tinggi adalah 3850 rpm dengan beban 29,4(N)
2. Semakin kecil beban yang di berikan maka semakin besar pula putaran yang dihasilkan.
3. Semakin besar beban yang diberikan maka semakin kecil pula putaran yang dihasilkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian mesin uji kekuatan roda gigi miring komposit ini. Maka saya dapat menyarankan agar penulis berikutnya lebih baik dan dikembangkan lagi. :

1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang uji kekuatan roda gigi miring ini kedepannya harus memperbaiki / menginovasi bagian dudukan sensor, agar data yang di dapat lebih baik lagi dan sempurna.
2. Memperbaiki bearing dudukan loadcell agar tidak goyang supaya data yang didapat lebih sempurna.

3. Menambah kecepatan motor supaya mendapatkan hasil yang lebih maksimal
4. Menambah dudukan poros baru dan dudukan mesin yang baru agar lebih kokoh agar tidak terjadi goyangan.
5. Utamakan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Annual Book of ASTM D638. *Standard test method for tensile properties of plastics*. Amerika : American National Standard on Mechanical Properties.
- Annual Book of Tabel Berat Besi. *Standard test method for tensile dan Bending Requirement*. Medan:PT.Bilah Baja Makmur Abadi.
- Anonymous 1992. *Pengetahuan Bahan PMS*,Bandung.
- Diharjo, K., Dan Triyono, T. 2000. *Buku Pegangan Kuliah Material Teknik*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Gopinath, K. dan Mayuram, tanpa tahun, Literature 11 Helical Gear. *Machine Design* 2, Diambil dari :http://nptel.ac.in/courses/IIT-MADRAS/Machine_Design_II/pdf/2_11.pdf (03 April 2017)
- Henkel,Daniel P.2002 *Struktur dan Properties Of Engineering Material Teknik* New York,Me Gravo Hill Companies.
- [http://bilangapax.blogspot.co.id/2011/02/ Besta's Blog Fungsi Penulangan pada Struktur Beton..html](http://bilangapax.blogspot.co.id/2011/02/Besta's%20Blog%20Fungsi%20Penulangan%20pada%20Struktur%20Beton..html) Diakses tanggal 10 November 2016.
- Irmawan. 2013, *Analisa Daya Mesin Packaging, Jurnal Teknik Mesin*, hal. 44.
- Rahdiyanta, Dwi, tanpa tahun. *Pengefraisan Pada Roda Gigi Helix. Jurnal Teknik Mesin*, hal 1 dan 2. Yokyakarta.
- Surdia, Tata dan Saito, Shinroku. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Sularso. dan Kiyokatsu Suga, 2013, *Dasar Perencanaan dan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Pratama.
- Vlack, Lawrence H. Van. 1995. *Ilmu dan Teknologi Bahan*. Terjemah Ir. Sriati Djaprie. Jakarta : Erlangga.
- Yusnita. dan Tjahjono Hendro. 2012, *Sistem Pengendali Arus Start Motor Induksi Phasa Tiga Dengan Variasi Beban*. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Vol 1.(2).
- Zainury Achmad, 2011, *Elemen Mesin 3. Jurnal Teknik Mesin*, hal. 19.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



| | |
|-----------------------|---|
| Nama | : Sodikin |
| NPM | : 1207230096 |
| Tempat/ Tanggal Lahir | : Blok VI, 26 April 1994 |
| Alamat | : Jl. Amal Puskesmas II, Sunggal No. 4A |
| Jenis Kelamin | : Laki-Laki |
| Agama | : Islam |
| Anak Ke | : 3 Dari 3 Bersaudara |
| Status | : Belum Menikah |
| Nomor Hp | : 085833552504 |
| Email | : Sodikin26041@gmail.com |
| Nama Orang Tua | |
| Ayah | : Kasman |
| Ibu | : Murnah |

PENDIDIKAN FORMAL

| | |
|-----------|---|
| 2000-2006 | : SD NEGERI BLOK 6 BARU, ACEH SINGKIL |
| 2006-2009 | : MTS MUHAMMADIYAH, ACEH SINGKIL |
| 2009-2012 | : MA, MADRASAH ALIYAH MUHAMMADIYAH |
| 2012-2018 | : Mengikuti Pendidikan S1 Program Study Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara |