
Analisa Perbandingan Diameter Puli Terhadap Roda Gigi Penggerak Pada Mesin Uji Tarik Skala Laboratorium

Perdiansyah¹, Tengku Jukdin Saktisahdan², Ali Hasimi Pane³
Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan
Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax (0623) 347222 Kisaran Sumatera Utara
fa4287234@gmail.com

Abstrak

Mengenai yang melatarbelakangi peneliti dalam penulisan skripsi ini di dasarkan ketertarikan peneliti dengan pengujian material sehingga menumbuhkan inovasi dalam pembuatan mesin uji tarik skala laboratorium dalam penelitian ini berfokus pada spesimen baja karbon rendah ST 37,ST40,ST60. Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah a)Metode studi literature melalui buku buku, jurnal, artikel, website dan sumber pustaka lainnya b)Metode Eksperimen dengan melakukan pengujian pada perbandingan diameter puli mesin uji tarik skala laboratorium. Hasil penelitian penulis pada skripsi ini adalah putaran puli, beban tarik, dan waktu pada proses pengujian tarik yang di lakukan pada spesimen baja karbon rendah sehingga menghasilkan Putaran transmisi yang optimal dan sesuai dengan spesimen yang telah ditentukan.

Kata Kunci: putaran puli,beban tarik,waktu proses uji tarik

Abstract

Regarding the background of the researcher in writing this thesis, it is based on the researcher's interest in material testing so as to foster innovation in the manufacture of laboratory-scale tensile testing machines, in this study focusing on low carbon steel specimens ST 37, ST40, ST60. The research methods used in this study are a) Literature study methods through books, journals, articles, websites and other library sources b) Experimental Methods by testing on the ratio of pulley diameters of laboratory-scale tensile testing machines. The results of the author's research on this thesis are pulley rotation, tensile load, and time in the tensile testing process carried out on low carbon steel specimens so as to produce optimal transmission rotation and in accordance with predetermined specimens.

Keywords: pulley rotation,tensile load,tensile test process time

A. Pendahuluan

Alat uji tarik (*Tensile test mechine*) yang dimaksudkan untuk mempelajari karakteristik mekanik material seperti kekuatan tarik dan luluh, dan pengurangan arca yang diperoleh, sangat penting untuk membantu dan mendukung proses

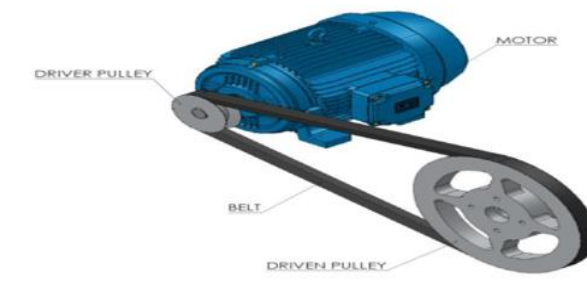
pendidikan dan penelitian di laboratorium(Comaro et al., 2020). Dengan kemajuan teknologi kontemporer yang semakin cepat, diperlukan bahan dan material berkualitas tinggi. Saat ini, banyak yang menggunakan baja dan besi tuang. Secara umum, sifat fisis baja termasuk ketangguhan, keuletan, konduktivitas panas dan listrik yang baik, dan karbon rendah. mengandung 0,04% hingga 0,30% dan mengandung banyak unsur lain, yang memungkinkannya memiliki keuletan yang baik.

Dalam pembahasan ini peneliti berfokus pada perbandingan diameter puli yang di gerakan pada alat uji tarik skala laboratorium yang akan di buat dengan melakukan analisa sampai menemukan perbandingan diameter puli yang optimal dan efisien untuk pengujian material baja karbon rendah yaitu: baja ST 37,ST 40,ST 60

B. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Puli (*pulley*)

Puli, juga disebut pulley, adalah mekanisme dengan roda pada poros atau batang dengan alur di antara dua pelek. Orang menggunakan tali, kabel, atau sabuk dengan arah gaya yang diterapkan untuk memindahkan beban berat dan mempertahankan gerak rotasi.



Gambar 1. Puli Motor Listrik ke Puli yang digerakkan

2. Pemilihan dan Perhitungan Diameter Puli

Menurut (Novitasari) 2018 rumus rasio putaran (*i*) dapat digunakan untuk memilih diameter puli dan menghitungnya. Persamaan pertama digunakan jika koefisien deret diabaikan; sebaliknya, persamaan kedua digunakan jika koefisien deret tidak diabaikan.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots \dots \dots (3.1)$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} (1 + \zeta) \dots \dots \dots (3.2)$$

C. Metodologi Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian mesin uji tarik skala laboratorium dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Asahan.

Waktu analisa dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan pada tanggal 1 Desember tahun 2022 dan masih dikerjakan hingga dinyatakan selesai oleh dosen pembimbing.

2. Peralatan Penelitian

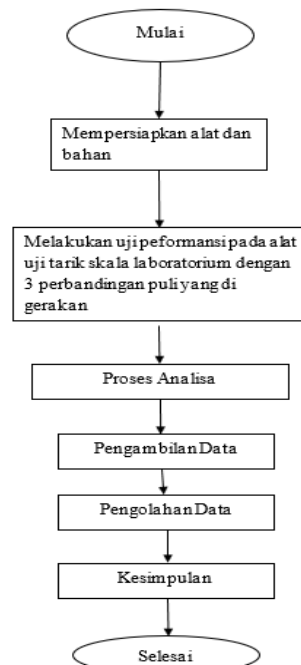
1. Mesin Uji Tarik
2. Jangka Sorong
3. Meteran
4. Puli
5. Rasio (*gear box*)
6. V belt
7. Motor Listrik

3. Pengambilan Data

Pengambilan data pada analisa perbandingan diameter puli terhadap roda gigi penggerak mesin uji tarik skala laboratorium adalah sebagai berikut:

a. Metode Studi Literature

Pada metode ini penulis mengumpulkan data melalui buku buku, jurnal, artikel, website dan sumber pustaka lainnya sesuai dengan penelitian yang di lakukan.



Gambar 2. Diagram Alir

D. Analisa Penelitian dan Perhitungan

1. Data awal penelitian

Data dibawah merupakan data yang dijadikan sebagai patokan dalam melakukan analisa dan perhitungan. Dari data spesifikasi mesin uji tarik skala laboratorium telah didapat data-data sebagai berikut:

- a. Daya motor listrik : 1 HP = 746 W
- b. *Gear box* = 1 : 30
- c. Putaran motor listrik : 1400 Rpm
- d. Diameter Puli Penggerak
3 Inchi = 76,2 mm
- e. Diameter Puli digerakkan
3 Inchi = 76,2 mm
5 Inchi = 127 mm

7 Inchi = 177,8 mm

2. Pemilihan dan Perhitungan Diameter Puli

Menurut (Novitasari) 2018 untuk memilih atau menghitung besarnya diameter puli, menggunakan rumus di bawah ini:

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}$$

Dimana:

i = Velocity ratio

D1 = Diameter puli penggerak (mm)

D2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

N1 = Putaran puli penggerak (rpm)

N2 = Putaran puli yang digerakkan (rpm)

a. Diameter puli 3 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1311 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 1,066$$

- ST 40

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1251 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 1,118$$

- ST 60

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1134 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 1,234$$

b. Diameter puli 5 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1061 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,199$$

- ST 40

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{971 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,403$$

- ST 60

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{855 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,729$$

c. Diameter puli 7 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{738 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 4,426$$

- ST 40

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{679 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 4,811$$

- ST 60

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{556 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$248920 ; 42367$$

$$i = 5,875$$

3. Perhitungan Kecepatan Keliling

Besarnya kecepatan keliling atau kecepatan linear yang biasa di lambangkan "v" atau "u" dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

Dimana,

Vp = Kecepatan linier (m/s)

D = Diameter puli (mm)

n = Putaran puli (rpm)

1. Puli 3 inchi

a. ST 37

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 1351}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 5,387$$

b. ST 40

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.76,2.1251}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 4,988$$

c. ST 60

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.76,2.1134}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 4,522$$

2. Puli 5 inchi

a. ST 37

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.127.1061}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 7,051$$

b. ST 40

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.127.971}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 6,453$$

c. ST 60

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.127.855}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 5,682$$

3. Puli 7 inchi

a. ST 37

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.177,8.738}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 6,866$$

b. ST 40

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.177,8.679}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 6,318$$

c. ST 60

$$Vp = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$Vp = \frac{3,14.177,8.556}{60 \times 1000}$$

$$Vp = 5,173$$

4. Perhitungan putaran poros

(Sutowo, dkk.,) 2010 Rumus untuk menghitung kecepatan putar poros gearbox sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} \times \frac{D_p}{d_p}$$

Dimana:

n_1 =Putaran motor listrik

n_2 =Putaran poros mata pisau

D_p =Diameter puli poros mata pisau

d_p =Diameter puli motor listrik

a. Puli 3 inchi

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{76,2}{76,2}$$

$$76,2 \times n_2 = 1400 \times 76,2$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 76,2}{76,2}$$

$$n_2 = 1400 \text{ Rpm}$$

b. puli 5 inchi

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{127}{76,2}$$

$$127 \times n_2 = 1400 \times 76,2$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 127}{76,2}$$

$$n_2 = 2333 \text{ Rpm}$$

c. puli 7 inchi

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{177,8}{76,2}$$

$$177,8 \times n_2 = 1400 \times 76,2$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 177,8}{76,2}$$

$$n_2 = 3266 \text{ Rpm}$$

5. Perhitungan Torsi Motor listrik

1. Spesimen ST 37

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 3 inchi pada spesimen ST 37

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 1311$$

$$T = 4,00 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 5 inchi pada spesimen ST 37

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 1061$$

$$T = 4,95 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 7 inchi pada spesimen ST 37

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 738$$

$$T = 7,11 \text{ Nm}$$

2. Spesimen ST 40

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 3 inchi pada spesimen ST 40

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 1251$$

$$T = 4,19 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 5 inchi pada spesimen ST 40

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 971$$

$$T = 5,40 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 7 inchi pada spesimen ST 40

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 679$$

$$T = 7,73 \text{ Nm}$$

3. Spesimen ST 60

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 3 inchi pada spesimen ST 60

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 1134$$

$$T = 4,63 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 5 inchi pada spesimen ST 60

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 855$$

$$T = 6,14 \text{ Nm}$$

Perhitungan Torsi Motor menggunakan perbandingan puli penggerak 3 inchi dan yang di gerakan 7 inchi pada spesimen ST 60

$$T = (5252 \times P) : N$$

$$T = (5252 \times 1) : 556$$

$$T = 9,44 \text{ Nm}$$

E. Kesimpulan Dan Saran

1. Kesimpulan

Mengenai kesimpulan pada skripsi yang berjudul Analisa perbandingan puli penggerak terhadap roda gigi penggerak pada alat uji tarik skala laboratorium adalah sebagai berikut: Dalam pembahasan ini peneliti berfokus pada perbandingan diameter puli yang di gerakan pada mesin uji tarik skala laboratorium yang akan di buat dengan melakukan analisa sampai menemukan perbandingan diameter puli yang optimal dan efisien untuk pengujian material baja karbon rendah yaitu: baja ST 37,ST 40,ST 60 Berdasarkan uraian diatas penulis memiliki ketertarikan pada pengujian tarik material sehingga menumbuhkan inovasi dalam pembuatan mesin uji tarik skala laboratorium. Menurut (Novitasari) 2018 untuk memilih atau menghitung besarnya diameter puli,menggunakan rumus di bawah ini

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{d2}{d1}$$

Dimana:

i = Velocity ratio

D1 = Diameter puli penggerak (mm)

D2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

N1 = Putaran puli penggerak (rpm)

N2 = Putaran puli yang digerakkan (rpm)

a. Diameter puli 3 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1311 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 1,066$$

- ST 40

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1251 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 1,118$$

- ST 60

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1134 \text{ rpm}} \times \frac{76,2 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$106680 ; 86410$$

$$i = 1,234$$

b. Diameter puli 5 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{1061 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,199$$

- ST 40

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{971 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,403$$

- ST 60

$$i = \frac{n1}{n2} \times \frac{d2}{d1}$$

$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{855 \text{ rpm}} \times \frac{127 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$

$$i = 2,729$$

c. Diameter puli 7 Inchi

- ST 37

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$
$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{738 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$
$$i = 4,426$$

- ST 40

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$
$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{679 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$
$$i = 4,811$$

- ST 60

$$i = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$
$$i = \frac{1400 \text{ rpm}}{556 \text{ rpm}} \times \frac{177,8 \text{ mm}}{76,2 \text{ mm}}$$
$$248920 ; 42367$$
$$i = 5,875$$

2. Saran

Mengenai saran pada skripsi yang berjudul Analisa perbandingan puli penggerak terhadap roda gigi penggerak pada alat uji tarik skala laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan analisa harus teliti agar dapat mengetahui hasil yang akurat.
2. Melakukankan perawatan secara berkala mesin uji tarik skala laboratorium agar dapat bekerja secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, R. Skripsi (2021). Analisa Gearbox Pada Fruit Elevator Pabrik. *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Istiqlalayah, H. Skripsi (2013). Perencanaan Mesin Peniris Minyak Pada Keripik Nangka Dengan Kapasitas 2,5 Kg / Menit. *Nusantara of Engineering*, 2(1), 37-43.
- Mukhtar dkk, 2020. (2020). Rancang bangun gearbox untuk turbin angin savonius vertikal (tasv) menggunakan metode fea 1. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(2), 128-137.
- Novitasari, Y. D. Tugas Akhir (2018). "Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal Bbm Surabaya Group- Pertamina Perak", 57-71.
- Siburian, J. D. (2019). Analisa Slip Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP. *Jurnal SIMETRIS*, 1-88.
- Sumarta, D.M. (2022). PENGGERAK MULA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FRENCH. *Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik* 10(02), 66-71.
- Teknik, J., Sains, A., Abu, R., & Azman, A. (2022). *Perencanaan Mesin Tempa Logam Dengan Sistem Forging Hammer*. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi dan Sains*. 1(2), 163-174.
- Umam. (2014). Bab II Landasan Teori Motor Induksi 1 Fasa. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.

Edi Sarman Hasibuan dkk. (2020).Analisa Pengaruh Variasi Diameter Puli Terhadap Hasil Produksi Pada Mesin Pengurai Sabut Kelapa. Jurnal Mesin (Mesin,elektro,sipil), 1(1) 38-45.