

**PENGARUH VARIASI DIAMETER PULLEY TERHADAP KINERJA MESIN Pengerol
PIPA Besi ukuran 2 INCH DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Strata Satu (S-1) Pada Program studi
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan*

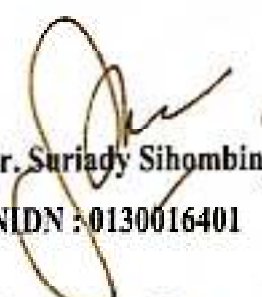
Oleh:

ANDIKO PRANSISKO


21320216




Penguji I,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401


Pembimbing I,


Dr. Richard AM Napitupulu, ST, MT
NIDN : 0126087301


Penguji II,


Wilson Sabastian Nababan, ST, MT
NIDN : 0116099104

Pembimbing II,


Siwan E.A Perangin angin, ST, MT
NIDN : 0103068904

Dekan Fakultas Teknik,


Dr. Ir. Timbang Pangaribuan, MT

Ketua Prodi Teknik Mesin,


Ir. Suriady Sihombing, MT

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era perkembangan jaman ini semua serba dituntut cepat dan tepat khususnya dalam bidang industri. Oleh karena itu, dunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dalam menyeimbangkan kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang industri. Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin cepat laju produksi yang dihasilkan oleh industri itu sendiri.

Salah satunya adalah proses pengerolan, pada umumnya pengerolan dibengkel masih dilakukan secara manual dan lama. Melihat adanya peluang untuk dibuat dan diinovasi sebuah mesin pengerol pipa yang cepat dan tepat. Pada umumnya mesin rol ini digunakan untuk mengerol pipa dalam pembuatan kanopi (*canopy*), pagar tralis, jendela tralis, pintu tralis, maupun untuk mengerol bagian atap dari rangka sepeda becak, dan lain-lain.

Perancangan mesin pengerol pipa ini dikhususkan hanya untuk mengerol maximum $\frac{3}{4}$ lingkaran, karena dalam pengaplikasiannya tidak banyak digunakan untuk pengerolan satu lingkaran penuh. Misalnya dalam pembuatan kanopi (*canopy*) hanya membutuhkan $\frac{1}{4}$ lingkaran untuk membuat bagian rangka atapnya. Pada umumnya, dibengkel-bengkel biasanya masih menggunakan sistem manual dengan tenaga manusia untuk pemutarnya.

Selain untuk mempermudah dan mempercepat dalam pekerjaan, produksi yang dihasilkan juga lebih tepat sehingga lebih efektif dan efisien. Dalam pembuatan sebuah mesin pengerol pipa ini dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat, sehingga mesin ini mampu bekerja secara optimal.

Untuk mencapai hal tersebut, maka dalam perancangan sangat dibutuhkan ketelitian dan perencanaan yang matang. Agar bahan-bahan yang dipilih tepat dan mesin yang dihasilkan lebih efektif dan efisien. Serta mesin yang akan dirancang mampu beroperasi secara maksimal. Di samping itu, dengan perencanaan yang matang akan menghasilkan hasil yang diinginkan.

Mesin pengerol pipa besi ini menggunakan sistem transmisi sabuk, artinya gaya torsi motor listrik akan diteruskan oleh transmisi sabuk dan nantinya akan menggerakkan *Rolle* (alur tempat pipa). Komponen transmisi ini terdiri dari sabuk, pulley dan poros. Dalam pengaplikasian transmisi sabuk ini tentu perlu adanya perhitungan teknis terutama rasio pulley yang dipakai, sehingga bisa mendapatkan hasil data analisa yang sesuai dengan kebutuhan dan tidak mengalami kegagalan produk.

Menyikapi permasalahan tersebut penulis melakukan analisa dari mesin pengerol pipa besi. Dari hasil yang diperoleh bahwa permasalahan yang dihadapi adalah ukuran diameter pulley penggerak (*drive pulley*) bekerja dengan 3 variasi pulley yang digerakan (*driven pulley*) dengan ukuran diameter yang berbeda-beda dari mesin pengerol pipa besi, sehingga hasil dari pengerolan pipa besi dapat diketahui. Dengan menganalisa hasil tersebut dapat melakukan perbandingan antara hasil pengerolan pipa besi di setiap ukuran diameter pada masing-masing pulley yang digerakan (*driven pulley*) terhadap pengerolan pada mesin pengerol pipa besi.

Oleh karna itu penulis memilih Judul Tugas Akhir (TA) dari Program studi S1 Teknik Mesin yang membahas tentang **“Pengaruh variasi diameter pulley terhadap kinerja mesin pengerol pipa besi ukuran 2 inch dengan menggunakan motor listrik”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi diameter pulley terhadap kualitas Pengerolan pada mesin pengerol pipa besi?
2. Bagaimana kinerja mesin pengerol pipa besi jika menggunakan variasi diameter pulley mencakup kualitas besi dari pengerolan pipa?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan pengerolan untuk mencapai setengah lingkaran?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Analisa difokuskan pada perbandingan variasi diameter pulley

2. Menggunakan system transmisi *V-Belt*.
3. Kekencangan tali *V-Belt* tidak diperhitungkan (dianggap baik/tidak terjadi slip).
4. Pulley yang dilakukan percobaan adalah pulley yang berukuran 5 inch, 6 inch dan 7 inch.
5. Pipa yang dilakukan percobaan adalah pipa gas dan pipa galvanis dengan diameter 2 inch dan ketebalan 1 mm.

1.4 Tujuan

Tujuan analisis variasi diameter pulley pada mesin pengeroll pipa besi antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pulley terhadap kinerja mesin pengerol pipa besi.
2. Menganalisa kinerja mesin pengerol pipa besi dengan variasi diameter pulley menggunakan motor listrik.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui pengaruh variasi diameter pulley terhadap hasil mesin Pengeroll pipa besi.
2. Dapat di jadikan sebagai patokan dalam perencanaan pulley untuk pembuatan mesin pengerol pipa besi.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.
4. Dapat memberikan informasi terhadap masyarakat masalah pada mesin pengerol pipa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Pengerol pipa

Alat/mesin pengerol pipa merupakan salah satu bentuk teknologi tepat guna. Alat/ mesin ini berguna untuk mengerol pipa yang semula berbentuk lonjoran lurus berubah menjadi lengkungan dengan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan penggunaannya. Mesin ini

pada umumnya digunakan pada industri pabrikan atau perusahaan yang membuat tralis, pagar rumah dan sebagainya. Alat/mesin pengerol pipa bekerja dengan dua penumpuh (roller) dan satu penekan utama di tengah. Prinsip dasar alat/mesin tersebut ialah pengerjaan dengan cara memberikan tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberikan tekanan (Mustaqim, 2012).

2.2 Bagian – Bagian Utama Pada Mesin Pengerol Pipa Besi

2.2.1 Mesin Penggerak

Motor Listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan energi yang terjadi efisiensinya bisa lebih dari 90% ke dalam motor yang dirubah dalam kerja. Motor dibuat dengan berbagai variasi ukuran, dari motor yang dirubah dalam kerja. Motor dibuat dengan berbagai variasi ukuran, dari motor yang mempunyai horse power (HP) kecil sampai dengan desain terbaru yang mencapai 100.000 horse power (HP). Motor rata-rata dapat mengirimkan powernya tanpa terjadi kelebihan panas. Motor listrik dapat dibedakan menjadi motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolah-balik (AC).

Daya dalam rangkaian listrik sangat penting, peralatan listrik, ukuran komponen dan pengelompokannya sudah ditemukan terutama oleh kebutuhan untuk mengubah energi listrik. Hal ini juga berlaku juga untuk motor-motor listrik, mekanisme pengaturannya, transformator, saklar dan konduktor yang digunakan untuk konversi tenaga listrik. Daya rata-rata ini sama dengan kecepatan rata-rata tenaga yang diserap oleh suatu unsur dan tidak tergantung kepada waktu. Daya rata-rata yang diberikan kepada motor listrik menentukan keluaran out-put dari motor (SINAGA, 2024).

2.2.2 Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros (Saputra & others, 2018).

1. Macam-macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut (Ambari, 2014)

a. Poros Transmisi

Poros semacam ini mendapatkan beban punter murni dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk, atau sproket rantai.

b. Spidel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, Dimana beban utama berupa puntiran, disebutkan spidel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

2. Hal-Hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros hal-hal berikut ini perlu diperhatikan.

(Suga, Sularso 2018)

a. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban punter atau lentur atau gabungan antara punter dan lentur seperti telah diutarakan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan sehingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatasnya.

b. Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis dan mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

c. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila sering terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitasi dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama dan dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

d. Bahan poros

Poros untuk mesin umumnya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja Paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan.

e. Poros dengan bahan puntir

Sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa lenturan, tarikan, atau tekanan. Misalnya jika sebuah sabuk, rantai atau roda gigi dipasangkan, maka kemungkinan adanya pembebanan tambahan. Sehingga,

$$T = 9,74 \times 10^5 \left(\frac{Pd}{n_1} \right) \dots\dots\dots(\text{Literatur 9, halaman 7}) \dots (2.1)$$

Dimana :

T = Momen puntir (Kg.mm)

Pd = Daya rencana (Kw)

n_1 = Putaran pulley penggerak (rpm)

2.2.3 Sistem Transmisi

Sistem transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk mengkonversikan torsi dan kecepatan putar mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan kepenggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah dan bertenaga atau sebaliknya. Dalam penelitian ini mesin penggerak pipa besi menggunakan transmisi sabuk V-belt dan pulley.

1. Transmisi sabuk V-belt

Sabuk-V atau biasa disebut V-belt merupakan salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Nuhgraha & Jordi, 2021).

Berikut ini adalah kelebihan yang dimiliki oleh sabuk-V :

- a. Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang relatif jauh.
- b. Memiliki faktor slip yang kecil.
- c. Dari segi harga sabuk-V relative lebih murah dibanding dengan elemen transmisi lain.
- d. Pengoperasian mesin menggunakan sabuk-V tidak membuat berisik.

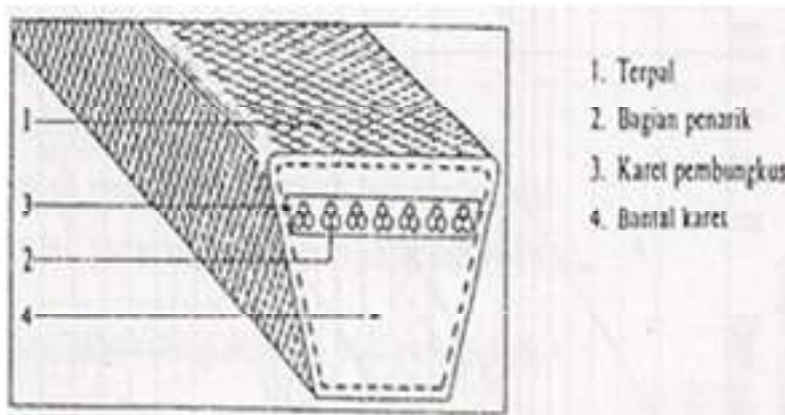


Sumber : monotaro.id/p102361601.html

Gambar 2.1 Sabuk V-belt

Berikut ini adalah tipe sabuk-V berdasarkan bentuk dan kegunaannya :

- a. Tipe standar yang ditandai huruf A, B, C, D, & E
- b. Tipe sempit yang ditandai simbol 3V, & 5V
- c. Tipe beban ringan yang ditandai dengan 3L, 4L, & 5L



Gambar 2.2 Kontruksi dan ukuran penampang Sabuk-V

Sumber : (Nuhgraha & Jordi, 2021).

Tabel 2. 1 Panjang sabuk-V standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	41	1143	71	2023	101	2921
11	279	42	1168	72	2057	102	2946
12	304	43	1194	73	2083	103	2972
13	330	44	1219	74	2108	104	2997
14	356	45	1245	75	2134	105	3023
15	381	46	1270	76	2159	106	3048
16	406	47	1295	77	2184	107	3073
17	432	48	1321	78	2210	108	3099
18	457	49	1346	79	2235	109	3124
19	483	50	1372	80	2261	110	3150
20	508	51	1397	81	2286	111	3175
21	533	52	1422	82	2311	112	3200
22	559	53	1448	83	2337	113	3226
23	584	54	1473	84	2362	114	3251
24	610	55	1499	85	2388	115	3277
25	635	56	1524	86	2413	116	3302
26	660	57	1549	87	2438	117	3327
27	686	58	1575	88	2464	118	3353
28	711	59	1600	89	2489	119	3378
29	737	60	1626	90	2515	120	3404
30	762	61	1651	91	2540	121	3429
32	787	62	1676	92	2565	122	3454
33	813	63	1702	93	2591	123	3480
34	838	64	1727	94	2616	124	3505
35	889	65	1753	95	2642	125	3531
36	914	66	1778	96	2676	126	3556
37	940	67	1803	97	2692	127	3581
38	965	68	1829	98	2718	128	3607
39	991	69	1854	99	2743	129	3632
40	1016	70	1880	100	2769	130	3658

Dalam perhitungan sabuk yang harus dihitung antara lain : Kecepatan linier V-belt, panjang keliling sabuk-V.

a. Kecepatan linier V-belt dapat ditentukan oleh rumus.

$$V = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(Literatur 9, halaman 166) \dots (2.2)$$

Dimana :

V = Kecepatan linier V-belt (m/s)

d_p = Diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = Putaran pulley penggerak (rpm)

b. Panjang keliling sabuk-V dapat ditemukan oleh rumus.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots (\text{Literatur 9, halaman 170}) \dots (2.3)$$

2. Pulley

Pulley merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan suatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Kerjanya untuk mengirimkan gerak putaran (rotasi) dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan. Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor. Fungsi dari pulley sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, alternator, power steering dan lain-lain. Pulley sabuk biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium dan kayu. Pulley yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pulley dengan bahan yang terbuat dari besi cor dan aluminium. Bentuk pulley dapat dilihat pada gambar berikut :



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 2.3 pulley

Pulley memiliki fungsi anatar lain:

- Mentransimisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.
- Mereduksi putaran
- Mempercepat putaran

- d. Memperbesar torsi
- e. Memperkecil torsi

Jenis-jenis pulley antar lain:

a. Sheaves V-pulley

Produk ini digerakkan oleh V-belt, karna kemudahannya dan dapat diandalkan. Produk ini telah dipakai satu dekade.

b. Variasi Speed Pulley

Perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda. Dimana kondisi memproses kebutuhan penyetelan aliran dari pompa atau kipas, memvariasikan kecepatan dari drive mungkin menghemat energi dibandingkan dengan teknik lain untuk control aliran.

c. Mi-Lock Pulleys

Digunakan pada pegas rem, jenis ini menawarkan keamanan operasional yang tinggi untuk semua aplikasi, melindungi personil, mesin dan peralatan. Dapat diandalkan untuk pengereman yang mendadak atau fungsinya menahan pada mesin yang tiba-tiba mati karena kegagalan daya.

d. Timing Pulley

Timing pulley ini adalah jenis lainnya dari katrol dimana kecepatan sangat dibutuhkan untuk aplikasi. Material kusus yang tersedia untuk aplikasi yang mempunyai kebutuhan yang lebih spesifik.

Perbandingan kecepatan (velocity ratio) pada pulley berbanding terbalik dengan perbandingan diameter pulley. Jika putaran pulley penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm) dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm), serta perbandingan putaran u dinyatakan dengan n_2 / n_1 atau d_p / D_p . karena sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$)

Dimana:

n_1 = Putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

d_p = Diameter pulley penggerak (mm)

D_p = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

i = Perbandingan reduksi

u = Perbandingan putaran

3. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menempu poros perbedaan, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesinnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam permesinan dapat disamakan peranannya pondasi pada Gedung (Dermawan, n.d.).



Sumber : <https://www.tneutron.net>

Gambar 2.4 Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.

Bantalan dapat diklasifikasi sebagai berikut :

1. Atas Dasar Gerakan Bantalan Terhadap Poros

a. Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpui oleh permukaan bantalan dengan permukaan lapisan pelumas.

b. Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol jarum dan rol baut.

2. Atas Dasar Arah Beban Terhadap Poros

a. Bantalan radial, arah beban yang tumouh bantalan ini tegak lurus sumbu poros.

b. Bantalan aksial, arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

c. Bantalan gelinding khusus, bantalan ini dapat menempuh beban yang arahnya tegak lurus.

BAB III

METODOLOGI EKSPERIMENTAL

3.1 Tempat penelitian dan waktu

Mesin ini dibuat peneliti di Laboratorium Proses Produksi II Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jl Sutomo No. 4 Medan. Dengan melengkapi komponen – komponen yang lain yang di buat dari luar Universitas HKBP Nommensen Medan.

Adapun lamanya pembuatan dan pengambilan data diperkirakan selama 2 bulan setelah Proposal tugas serjana disetujui.

3.2 Metode Dasar Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang diinginkan maka dalam penelitian ini digunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Studi Kepustakaan

Metode ini digunakan untuk menjadikan buku-buku dan jurnal-jurnal yang ada sebagai referensi serta sebagai bahan acuan perbandingan ataupun sebagai bahan masukan.

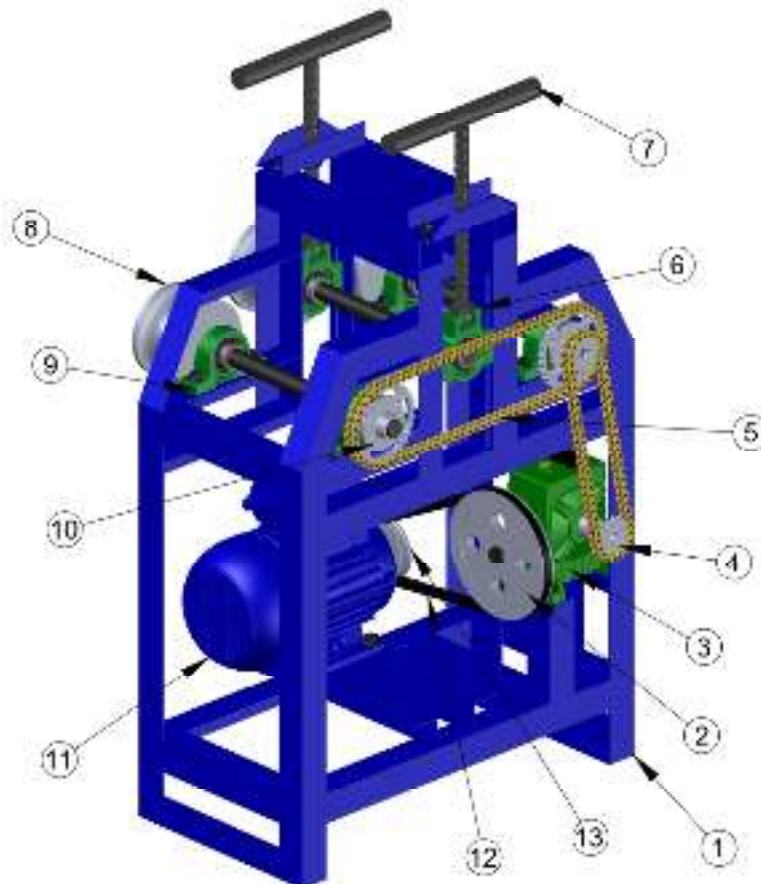
2. Metode Eksperimental

Melakukan eksperimen pengerolan dengan memvariasikan beberapa diameter pulley penggerak (Elektromotor) yang diameter pulley nya adalah 5 inch, 6 inch, dan 7 inch, dengan bahan penelitian pipa gas dan galvanis berdiameter 2 inch dan ketebalan 1 mm. Mengelolah data dengan spesifikasi teknik yang diperoleh mengenai variasi diameter pulley penggerak (Elektromotor) terhadap kualitas hasil dari pengerolan pipa besi.

3.3 Mesin, Alat, dan Bahan

3.3.1 Mesin

1. Mesin Pengerol Pipa Besi Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah :



Gambar 3.1 Mesin pengerol pipa besi

Keterangan

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Rangka | 8. Rol Bulat |
| 2. Pulley Gear Box 7 inch | 9. Bantalan GHB T205 |
| 3. Gear Box WPA 50 | 10. Gear Sprocket Poros Rol |
| 4. Gear Sprocket Gear Box | 11. Motor Listrik |
| 5. Rantai | 12. V Belt A-34 |
| 6. Bantalan GHB T205 | 13. Pulley Motor Listrik 3.5 inch |
| 7. Tuas Pengunci | |

2. Motor Penggerak (Elektromotor)

Penggerak pada mesin roll ini adalah motor listrik yang menggunakan 3 phas Dengan spesifikasi motor listrik sebagai berikut:

1. Daya : 1.5 Hp
2. Tegangan : 220 V
3. Putaran : 2800 RPM



Sumber : <https://siplah.pesonaedu.id>

Gambar 3.2 Motor penggerak (Elektromotor)

3. Gearbox

Gearbox yang digunakan untuk mesin roll adalah gearbox reducer WPA tipe 50 spesifikasi input dengan diameter 18 mm x 40 mm dan untuk output shaft dengan diameter 28 mm x 60 mm yang mempunyai rasio 1: 50 Gearbox suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi.



Sumber : <https://shopee.co.id/GearboxWPA-50>

Gambar 3.3 Gearbox

3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Stopwatch

Stopwatch berfungsi sebagai alat untuk mengukur waktu yang dihasilkan selama proses Pengerolan pipa besi sebanyak yang dibutuhkan dalam setiap percobaan diameter pulley. Stopwatch yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwatch dari Handphone.



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.4 Stopwacth

2. Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter pulley yang dipakai pada mesin Pengerol pipa besi



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.5 Jangka Sorong

3. Tachometer

Berfungsi untuk mengukur putaran dari pulley electromotor dan putaran pulley penggerak.



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.6 Tachometer

4. Pulley

Pulley berfungsi untuk mentransmisikan daya penggerak menuju komponen yang digerakkan. Pada mesin pengerol pipa besi ini pulley yang digunakan dalam pengujian.



Pulley 5 inch



Pulley 6 inch



Pulley 7 inch

Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.7 Pulley

5. Sabuk V-belt

Sabuk V-belt berfungsi untuk menggerakkan atau menghubungkan antara pulley Elektromotor dengan pulley poros yang digerakkan.



Sumber : monotaro.id/p102361601.html

Gambar 3.8 Sabuk V-belt

6. Kunci Pas Ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan memasang baut dan mur pulley saat mengganti pulley pada Elektromotor.



Sumber : monotaro.id/p102361601.html

Gambar 3.9 Kunci Ring Pass

7. Meteran Pita

Berfungsi untuk mengukur Panjang pipa besi dalam uji coba pengerolan pipa besi.



Sumber : 800bena.com

Gambar 3.10 Meteran pita

8. Obeng (+) (-)

Berfungsi untuk mempermudah dalam melepas dan memasang tali V-belt selama dalam pengujian alat sehingga tidak terjadi kesulitan dalam pelepasan tali V-belt saat pengujian alat dari awal sampai selesai.



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.11 Obeng (+) (-)

3.3.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pipa besi



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3.12 Pipa besi

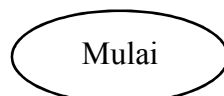
3.4 Prosedur Penelitian

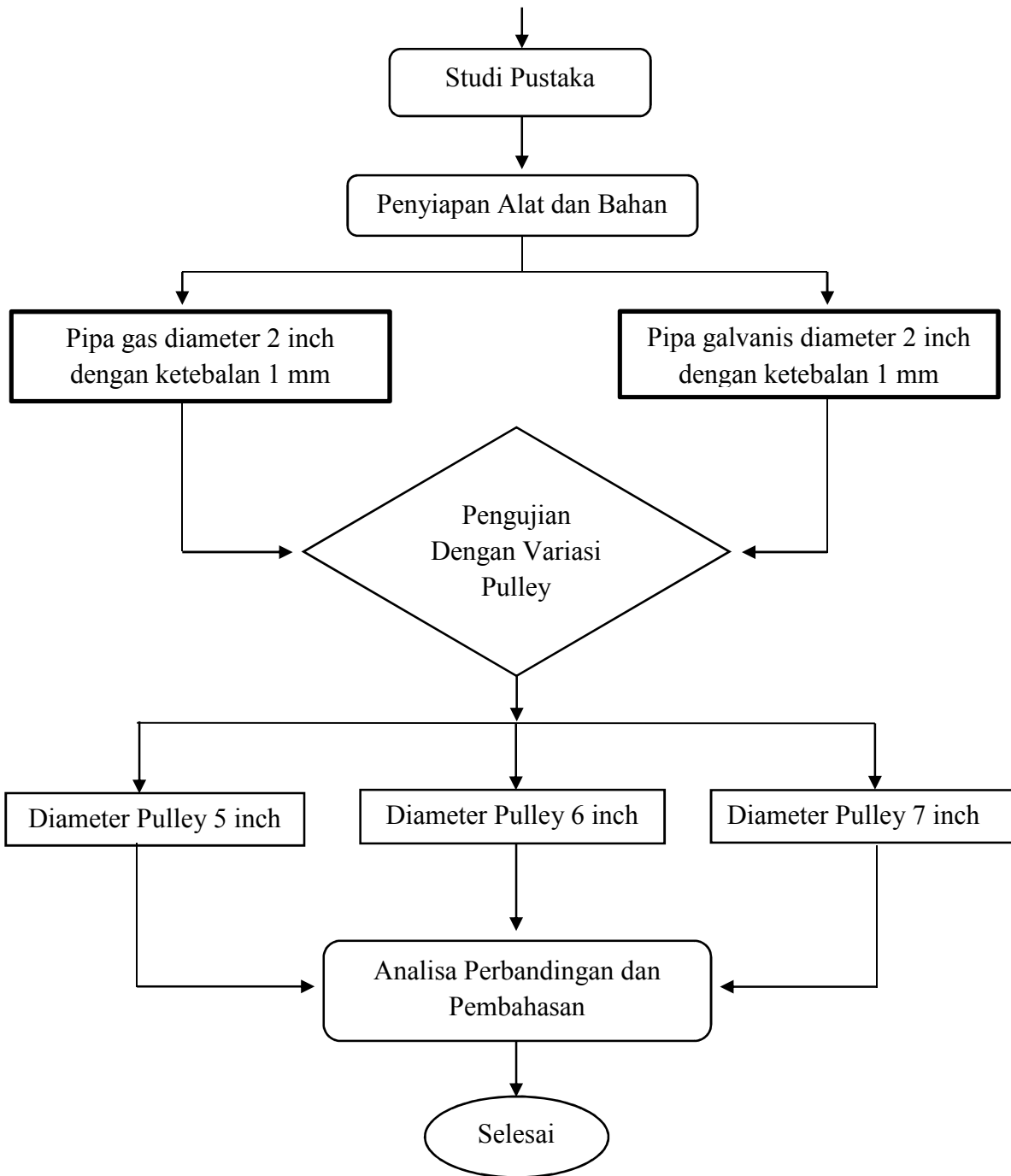
Adapun prosedur penelitian mesin pengerol pipa besi adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu pulley 5, 6, dan 7 inch.
2. Menyiapkan pipa besi berjenis pipa gas dan galvanis berdiameter 2 inch dengan ketebalan 1 mm yang akan dilakukan dalam pengerolan.
3. Melakukan eksperimen unjuk kerja mesin dengan masing-masing diameter pulley penggerak pada mesin pengerol pipa besi.
4. Mencatat semua waktu yang dipakai pada setiap pulley pada saat proses pengerolan hingga selesai.
5. Analisis perhitungan dari hasil percobaan yang dilakukan.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah dalam penelitian ini maka digunakan diagram alir.





Gambar 3.13 Diagram Alir