

RANCANG BANGUN ALAT Pengerolan Manual Untuk Pengujian Ketebalan Plat Kuningan

Muhammad Alfhissha Sinaga¹, Akhyar Ibrahim², Zaini²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km. 280 Buketrata

Email: alfhissha.sinaga@gmail.com

Abstrack

Salah satu metode pengerjaan logam yang banyak dilakukan di industri manufaktur adalah pengerolan logam. Berdasarkan hal tersebut penulis sangat tertarik membuat alat pengerolan manual yang bertujuan untuk pengujian ketebalan plat kuningan pada setiap reduksi yang diinginkan alat pengerolan manual ini dirancang dengan diameter rol 42 mm, panjang rol 152 mm, lebar untuk pengerolan plat 76 mm, tinggi alat 208 mm, panjang alat 255 mm, lebar alat 223 mm, celah (gap) masuk maksimum 3 mm. Alat pengerolan manual ini diuji menggunakan 3 sampel plat kuningan dengan dimensi yang sama 66 mm x 22 mm x 1,5 mm, pada sampel pertama dengan reduksi 20 % dengan ketebalan akhir 1,2 mm terjadi perubahan panjang menjadi 72,70 mm, kemudian perubahan pada sampel kedua dengan reduksi 30 % dengan tebal akhir 1,05 terjadi perubahan panjang sekitar 83,70 mm dan perubahan pada sampel ketiga dengan reduksi 50 % dengan tebal akhir 0,75 terjadi perubahan panjang menjadi 100,20 mm.

Kata kunci: Alat pengerolan manual, mini, pengerolan, produksi.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu metode pengerjaan logam yang banyak dilakukan di industri manufaktur adalah pengerolan logam. Pengerolan adalah proses pengubahan bentuk logam secara plastis dengan cara dijepit antara rol-rol. Tujuan pengerolan secara umum adalah memperkecil tebal logam dan biasanya dengan penurunan tebal terjadi pertambahan lebar sehingga mengakibatkan pertambahan panjang[1]. Alat pengerolan perhiasan merek cooksongold, dimana spesifikasi alat pengerolan ini yaitu panjang keseluruhan *roller* adalah 190 mm dengan panjang kontak rol 76 mm dan diameternya 41 mm, gap (celah) maksimum rol 4 mm[2]. Pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram dan sementara itu permukaan benda kerja secara bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki. Pahat tersebut dipasangkan pada suatu jenis mesin perkakas dan dapat merupakan salah satu dari berbagai jenis pahat/perkakas potong disesuaikan dengan cara pemotongan dan bentuk akhir dari produk [3].

Dalam sebuah alat terdapat komponen-komponen alat yang berperan penting seperti poros, roda gigi dan komponen lainnya. poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap

mesin. Dimana poros berfungsi sebagai penerus daya dan putaran selama mesin berputar. Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi disekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan lebih singkat dari pada menggunakan alat transmisi yang lainnya [4].

1.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang sebuah alat pengerolan untuk pengujian ketebalan plat kuningan.
2. Sebagai alat pengujian ketebalan plat kuningan.
3. Dapat mengetahui hasil pengujian alat pengerolan plat kuningan.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak terlalu luas, penulis memberi suatu batasan pada penulisan skripsi ini, yang bertujuan untuk membuat atau perencanaan yang lebih praktis. Adapun batasan-batasan yang penulis berikan meliputi:

1. Gambar rancangan di gambarkan menggunakan *software CATIA*.
2. Gambar kontruksi dalam penulisan skripsi ini hanya poros rol, landasan poros, plat datar, rangka dan tutup rangka.
3. Alat pengerolan plat kuningan dibuat dengan celah atau gap maksimum 3 mm.
4. Perhitungan permesinan pembuatan alat dalam penulisan skripsi ini hanya proses permesinan poros saja.
5. Proses pengerjaan pembuatan alat ini lebih fokus ke poros rol.
6. Menghitung tekanan pengerolan untuk reduksi ketebalan plat kuningan.

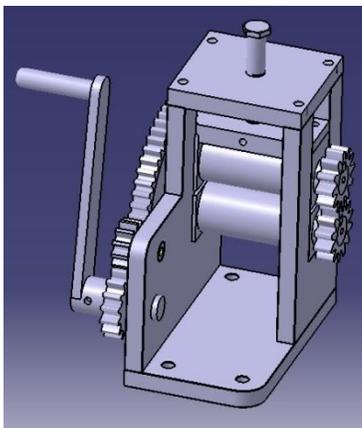
2 METODE PEMBUATAN ALAT

2.1 Waktu dan tempat

Lamanya proses pelaksanaan penulisan dan pembuatan alat yang diberikan adalah 4 (empat) bulan. Pembuatan alat ini di Bengkel bubut yanto, di gang buntu, jln. Yos sudarso, medan dan proses pengujian akan dilakukan di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

2.2 Gambar Rancangan Alat

Gambar rancangan alat pengerolan manual yang akan di buat dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Sketsa alat pengerolan manual.

2.3 Prinsip Kerja Alat Pengerolan

Alat pengerolan ini bekerja jika engkol pemutar yang terkait dengan roda gigi diputar dan akan mentransmisikan daya putaran tersebut ke roda gigi besar yang bertujuan untuk memperlambat putaran dan akan mentransmisikan ke poros rol atas, dimana dari putaran kedua rol tersebut berlawanan arah. Kemudian celah atau gap diantara dua rol yang berputar lebih kecil dari ketebalan benda kerja yang akan masuk sehingga

terjadi tekanan pengerolan dan muncul tegangan geser permukaan akibat gesekan antara rol dan benda kerja sehingga benda kerja dapat melewati rol.

2.4 Alat dan bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan poros untuk alat pengerolan ini dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 peralatan yang digunakan

No	Nama Peralatan	Fungsi
A	Alat Kerja	
1	Jangka sorong	Untuk mengukur sisi luar, sisi dalam dan kedalaman pada benda kerja.
2	Mesin bubut	Untuk proses pembuatan poros.
3	Mesin bor	Untuk pembuatan lubang dan alur pasak.
4	Mesin frais	Untuk proses pembuatan rangka rol.
5	Tap ulir dalam	Untuk membuat ulir dalam.
6	Mesin las listrik	Untuk pengelasan rangka.
7	Feeler gauge	Untuk mengukur celah rol.
B	Komponen standar	
1	Roda gigi	Transmisi putaran pada poros rol.
2	Baut	Pengikat tutup rangka, roda gigi dan lain-lain.
3	Engkol pemutar	Untuk memudahkan memutar poros rol.

Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan alat pengerolan plat kuningan dapat dilihat pada tabel 2.2.

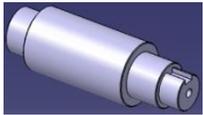
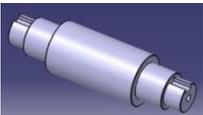
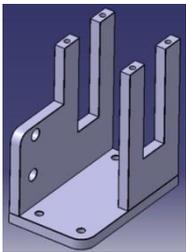
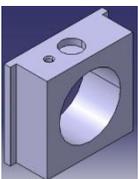
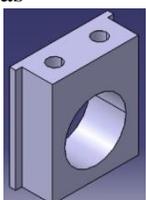
Tabel 2.2 Bahan yang digunakan

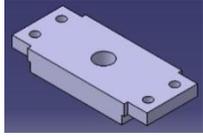
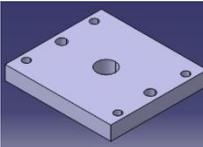
No	Bahan	Fungsi
1	Baja S45C	Untuk bahan pembuatan poros pengerol.
2	Cat	Untuk melapisi dan mencegah terjadinya korosi.
3	Baja S45C tebal 16 mm	Untuk pembuatan rangka, tutup rangka dan plat datar.
4	Baja S45C tebal 18 mm	Untuk pembuatan landasan rol.
5	Pelumas	Untuk mencegah terjadinya keausan.

2.5 Proses Pembuatan dan Pengujian Alat

Adapun proses dalam pembuatan alat pengerolan adalah seperti tabel 2.3.

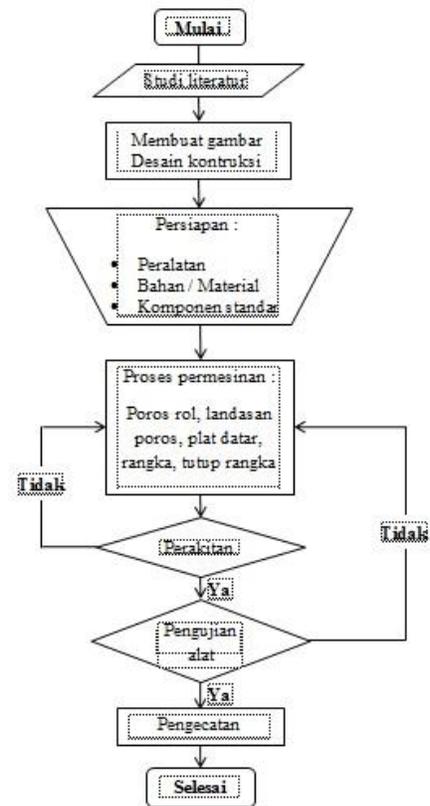
Tabel 2.3 Proses Pembuatan Alat Pengerolan Manual

No	Komponen	Proses Pembuatan
1.	 <p>Poros rol atas</p>	Proses pembuatan poros rol bawah dengan bahan baja S45C dengan dimensi 132 mm x Ø 42 mm.
2.	 <p>Poros rol bawah</p>	Proses pembuatan poros rol atas dengan bahan baja S45C dengan dimensi 152 mm x Ø 42 mm.
3.	 <p>Rangka</p>	Proses pembuatan rangka dengan bahan baja S45C dengan dimensi 190 mm x 112 mm x 210 mm.
4.	 <p>Landasan poros bawah</p>	Proses pembuatan landasan poros bawah dengan bahan baja S45C dengan dimensi 48 mm x 18 mm x 42 mm.
5.	 <p>Landasan poros atas</p>	Proses pembuatan landasan poros atas dengan bahan baja S45C dengan dimensi 48 mm x 18 mm x 51mm.

6.	 <p>Plat datar</p>	Proses pembuatan plat datar dengan bahan baja S45C dengan dimensi 112 mm x 48 mm x 16 mm.
7.	 <p>Tutup rangka</p>	Proses pembuatan tutup rangka dengan bahan baja S45C dengan dimensi 112 mm x 102 mm x 15 mm.

2.6 Diagram Alir

Gambar 2.2 dibawah ini adalah diagram alir proses pembuatan alat pengerolan manual.



Gambar 2.2 Giagram Alir Proses Pembuatan Mesin

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambar alat pengerolan

Adapun hasil dari pembuatan Alat Pengerolan dapat dilihat pada gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Alat pengerolan

3.2 Spesifikasi Alat

Sepesifikasi alat pengerolan ini dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat Pengerolan

No	Spesifikasi	Dimensi
1.	Diameter rol	42 mm
2.	Panjang rol	152 mm
3.	Lebar untuk pengerolan plat	76 mm
4.	Tinggi alat	208 mm
5.	Panjang alat	255 mm
6.	Lebar alat	223mm
7.	Celah (gap) masuk maksimum	3 mm

3.3 Proses Perakitan (Assembly)

Adapun urutan proses perakitan/pemasangan komponen-komponen Alat Pengerolan sebagai berikut:

1. Persiapkanlah poros rol bawah yg akan dirakit dan pasanglah landasan poros bawah pada tiap sisinya.
2. Persiapkan rangka, kemudian pasanglah lah poros bawah yang telah dipasang landasan dan letakkan sesuai jalur rel yang telah dibuat pada rangka.
3. Pasanglah landasan poros atas pada tiap sisi poros rol atas dan pasang juga plat datar di atas landasan, lalu ikatlah dengan baut.
4. Pasanglah poros atas dan landasan yang telah dirakit pada rangka, tempatkanlah sesuai rel pada rangka.
5. Pasanglah roda gigi pada tiap sisi sesuai dudukan desain yang telah dibuat dan ikat dengan baut agar tidak lepas.

6. Pasang engkol pada poros pengikat roda gigi dan ikat dengan baut agar tidak terlepas.
7. Pasanglah tutup rangka dan ikat dengan baut.
8. Pasanglah baut penyetel pada tutup rangka lalu ikat ujung baut pada plat datar agar dapat menaikkan atau menurunkan rol atas dan proses perakitan selesai.

3.4 Perhitungan perbandingan putaran roda gigi

Untuk mengetahui perbandingan putaran pada roda gigi dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$i = Z_2 / Z_1$$

dimana jumlah gigi pada roda gigi B 12 gigi dan jumlah gigi pada roda gigi C 54 gigi.

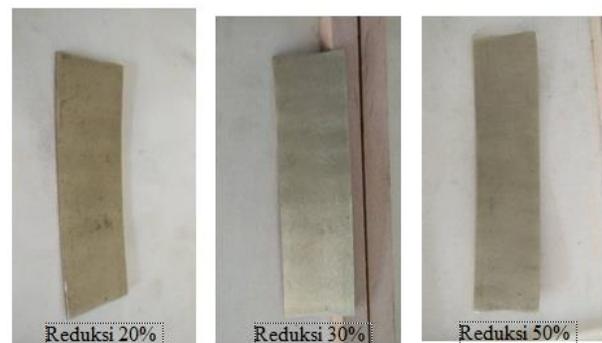
Maka :

$$i = 54 / 12 = 4,5 \text{ putaran}$$

jadi, dibutuhkan 4,5 putaran penuh roda gigi B untuk menghasilkan satu putaran penuh roda gigi C.

3.5 Hasil Pengujian

Setelah dilakukannya pengujian, diketahui bahwa pengerolan pada sampel pertama dengan reduksi 20 % dengan ketebalan akhir 1,2 mm terjadi perubahan panjang menjadi 72,70 mm, kemudian perubahan pada sampel kedua dengan reduksi 30 % dengan tebal akhir 1,05 terjadi perubahan panjang sekitar 83,70 mm dan perubahan pada sampel ketiga dengan reduksi 50 % dengan tebal akhir 0,75 terjadi perubahan panjang menjadi 100,20 mm. Berikut ini gambar 3.2 hasil pengujian plat kuningan.



Gambar 3.2 hasil pengujian plat kuningan

4 Kesimpulan

Setelah selesai membuat alat pengerolan manual dan pengujian alat, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Spesifikasi alat pengerolan
 - Diameter rol : 42 mm.
 - Panjang rol : 152 mm.
 - Lebar untuk pengerolan plat : 76 mm.
 - Tinggi alat : 208 mm.
 - Panjang alat : 255 mm.
 - Lebar alat : 223 mm.
 - Celah (gap) masuk maksimum: 3 mm.
2. Setelah dilakukan pengujian alat ini terhadap plat kuningan, dimana hasilnya adalah pada reduksi 20% mengalami pertambahan panjang 72,70 mm, pada reduksi 30 % = 83,70 mm dan pada reduksi 50 % =100,20 mm.
3. Pada perbandingan putaran roda gigi dibutuhkan 4,5 putaran penuh roda gigi B untuk menghasilkan satu putaran penuh pada roda gigi C.
4. Benda kerja yang di uji tidak cocok digunakan untuk proses pengerolan manual, karena benda kerja terlalu keras sehingga membutuhkan tenaga yang lebih besar untuk memutar poros rol.

5 Saran

Beberapa saran yang dapat penulis berikan dalam pembuatan dan pengujian alat pengerolan manual ini, antara lain:

- Untuk mempermudah proses pengerolan sebaiknya gunakanlah motor listrik sebagai penggerak rol.
- Utamakan keselamatan kerja di saat bekerja pada proses permesinan.
- Ketika membuat komponen alat pengerolan, gunakanlah mesin yg masih layak pakai atau tingkat kepresisiannya masih baik.
- agar pemakaian alat lancar sebaiknya sebelum pemakaian komponen dilumasi dengan oli atau gemuk (grease).

6 Daftar Pustaka

- [1] Dieter, George E, 1987. *Metalurgi Mekanik*, Jakarta: Erlangga.
- [2] Combination-Rolling-Mill-With-5-Rollers. <https://www.cooksongold.com> / Jewellery-Tools.
- [3] Rochim Taufiq, 1994. *Proses Permesinan*, Jakarta: Erlangga.
- [4] Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1994. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.