

Perancangan dan Pembuatan Mesin Pembuat Alur Dinding Dalam Lubang Laras Pada Senapan Angin Produk Industri Kecil Dalam Usaha Peningkatan Kualitas dan Standarisasi Komponen Utamanya

Sugiharto^a, R. Hatono^a, G. Santoso^a, BRM. D. Widodo^a

^a Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan
Jl. Setiabudi No. 193 Bandung 40156, Indonesia

Abstract

Small-caliber air rifle (4.5 mm) is the rifle which can be used for recreational (hunting) or shooting sports. Method of the energy generation to catapult of bullet /pellet, the air rifle was divided two kinds of models are: pneumatic and mechanics. This product has been produced by a small industry at Cikeruh and Cipacing in West Java, but its products was still low quality and limited functions still was only for hobbies or souvenir goods. In this paper can be explain the efforts to increase the quality of air rifle of small industrial products so that its economic value can be improved. The low quality of these product other than due to the limited availability of process equipment, is also due not yet has standardization of the components, so the quality of the products is very depend on the skill of craftsmen. Finally, the resulting product quality so have very variable even though created in one group of craftsmen and using the same trademark. From the results of previous research obtained the velocity pellet the air rifle of small industrial products only have (50 to 70)% if compared with pellet velocity the air rifle similar type imported products, whereas the results of measurements of air pressure generated, the air pressure the air rifle small industry products, relatively same with the air rifle imported products. Low quality the air rifle small industrial products, it can be concluded due to low quality of manufacturing process and due not yet has the components standards in dimensional, process, and materials selections. The efforts to improve the quality these the rifle, performed with improve the quality and made standardization of its main components. One such effort is to create a tool component of quality control in the manufacturing process. One such tool is the rifling machine for make groove at deep wall on the barrel hole. The machine that was designed based on the results of phenomenon analysis the motion pellets after going out from the end of the barrel, which is done numerically. Results of analysis showed the phenomenon of changing the angle and number of grooves in the barrel wall is very influential on the velocity of pellets. The mechanism of the machine designed in accordance with the behavior of the process is usually done by the craftsmen in making the groove walls in which they do, its inserting a chisel rifling into the barrel hole and push it until the end of hole the barrel that will be in the groove.

Keywords: rifling machine, air rifle, small industry

1. PENDAHULUAN

Senapan angin kaliber kecil (4.5 mm) merupakan salah satu senapan yang digunakan untuk rekreasi berburu atau alat olah raga menembak. Dilihat dari metoda pembangkitan energi pelontar peluru/pellet-nya senapan angin dibagi menjadi dua jenis yaitu model pneumatik dan model mekanik. Produk ini sudah dibuat oleh industri kecil di kawasan Cipacing dan Cikeruh, akan tetapi kualitas yang dihasilkan masih rendah dan peruntukannya masih terbatas pada kebutuhan hobi atau sebatas barang *souvenir* saja. Dalam paper ini akan dipaparkan penelitian yang berupaya meningkatkan kualitas senapan angin produk industri kecil tersebut sehingga nilai ekonominya dapat ditingkatkan.

Cipacing dan Cikeruh merupakan kawasan industri kecil pembuat senapan angin yang berada di perbatasan Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang. Para pengrajin di

kawasan ini membuat senapan angin secara tradisional dengan peralatan yang sederhana. Walaupun demikian senapan angin yang dihasilkan cukup bervariasi mulai dari ukuran sampai dengan model mekanisme pembangkit energi pelontar peluru/pellet-nya. Produk yang dihasilkan dipasarkan dengan menggunakan merk dari pabrikan asing seperti *BSA*, *Benjamin*, dan *Diana*.

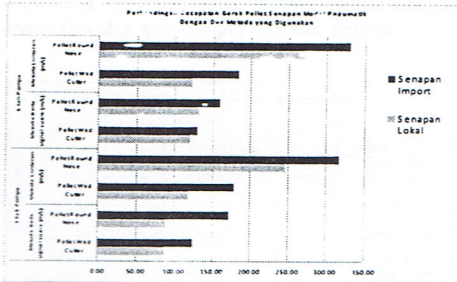
Rendahnya kualitas produk tersebut selain akibat keterbatasan peralatan proses, juga akibat tidak adanya standarisasi komponen, sehingga kualitas produk yang dihasilkan sangat tergantung kepada siapa pengrajin yang membuatnya. Akhirnya senapan angin yang mereka pasarkan kualitasnya akan bervariasi sekalipun menggunakan merk dagang yang sama.

Usaha untuk memperbaiki kualitas senapan angin tersebut adalah dengan

meningkatkan kualitas dan standarisasi komponen utamanya, dengan membuat alat bantu kendali kualitas yang akan dijadikan sebagai fixture proses dalam pembuatan dan pemilihan komponennya. Salah satu fixtre proses tersebut adalah mesin pembuat alur dinding dalam lubang laras yang akan dipaparkan proses perancangannya dan penbuatannya dalam paper ini.

2. METODE

Tahapan proses perbaikan diawali dengan melakukan pengujian performasi dari tiap jenis produk senapan angin hasil para pengrajin, selanjutnya dibandingkan dengan senapan angin sejenis produk produk import. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan gerak pellet senapan angin lokal hanya berkisar (50 - 70) % dari senapan angin sejenis produk impor, padahal tekanan udara yang digunakan untuk melontarkan pellet dari dua jenis senapan tersebut relatif sama bahkan senapan angin lokal memiliki besar tekanan udara di atas senapan angin import.



Gambar 1. Perbandingan performansi senapan angin lokal terhadap senapan angin import

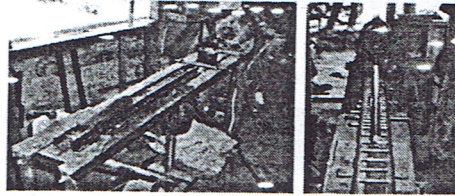
Dari kondisi diatas dapat disimpulkan rendahnya kualitas senapan angin tersebut terjadi akibat rendahnya kualitas komponen yang digunakan.

Usaha untuk memperbaiki kualitas komponen dilakukan selain dengan memperbaiki mekanisme pembangkitan udara juga dilakukan dengan memperbaiki proses pembuatan, dan pemilihan komponennya.

Tabel 1. Hasil pengukuran Tekanan Udara pelontar Pellet

No.	Senapan Angin Pneumatik Produk Lokal					Senapan Angin Pneumatik Produk Import		
	Tekanan Udara (Psi)					Tekanan Udara (Psi)		
	2 kali Pompa	3 kali Pompa	4 kali Pompa	5 kali Pompa	6 kali Pompa	3 kali Pompa	4 kali Pompa	5 kali Pompa
1	35	55.1	65	74	85.6	36.3	45	58
2	34	55.7	67.2	74.8	79.8	40.6	45	50.2
3	35.6	58	66.8	73.6	85.6	39.2	46.5	52.3
4	35.2	58	64.8	74.1	84.1	39.2	46.4	52.3
5	34.8	58	68	75	85.6	39.2	46.4	52.3
Rata-rata	34.82	56.96	68.22	74.3	84.14	38.9	45.96	51.42

Salah satu usaha tersebut adalah membuat mesin pembuat alur dinding dalam lubang laras yang bertujuan dengan dibuatnya mesin tersebut kondisi alur yang terbentuk dalam lubang laras relatif baik dan memiliki alur yang kontinu, tidak seperti yang dibuat saat ini yang dilakukan secara manual.

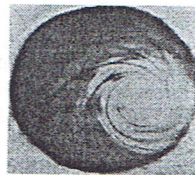


Gambar 2. Mesin pembuat lubang laras senapan angin di industri kecil

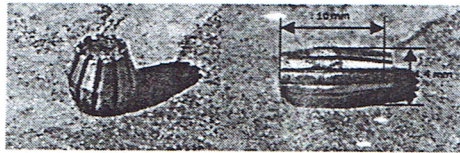


Gambar 3. Cara membuat alur dalam lubang laras senapan angin di industri kecil

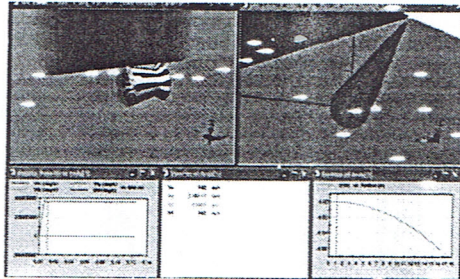
Alur yang terbentuk pada dinding dalam lubang laras akan membuat efek spin pada pellet setelah dilontarkan, gerakan memutar akibat efek spin tersebut akan membuat stabilnya pelet saat mencapai sasarannya. Untuk melihat fenomena ini dilakukan analisis secara numerik yang hasilnya dijadikan dasar dalam pembuatan pahat dan model mesin pembuat laur dinding dalam lubang laras yang akan dibuat.



Gambar 4. Bentuk alur (rifling) dinding dalam lubang laras

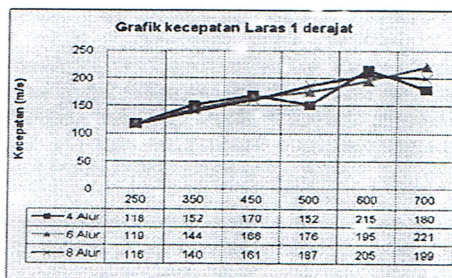


Gambar 5. Pahat pembuat alur dinding dalam lubang laras

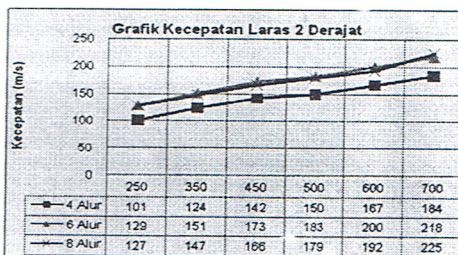


Gambar 6. Simulasi numerik gerak pellet

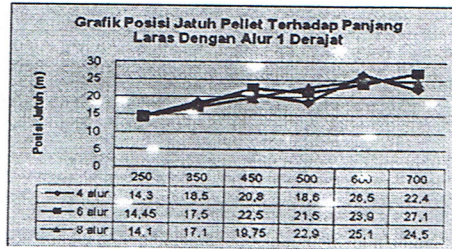
Hasil simulasi numerik memberikan informasi bahwa jumlah alur enam dengan sudut rifling *twis* dua derajat memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan yang lainnya. Hal ini adalah salah satu perbaikan yang sedang dilakukan dimana pahat rifling dibuat dengan enam alur dan kemiringan alur dua derajat.



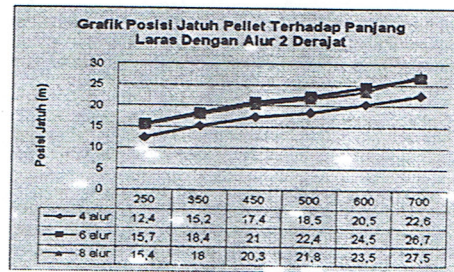
Gambar 7. Grafik hasil simulasi kecepatan gerak pellet pada laras dengan sudut rifling satu derajat



Gambar 8. Grafik hasil simulasi kecepatan gerak pellet pada laras dengan sudut rifling dua derajat

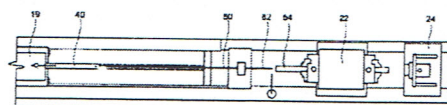
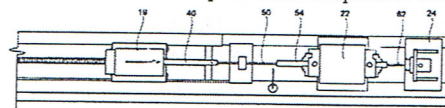


Gambar 9. Grafik hasil simulasi posisi jatuh pellet pada laras dengan sudut rifling satu derajat



Gambar 10. Grafik hasil simulasi posisi jatuh pellet pada laras dengan sudut rifling dua derajat

Dari studi literatur yang dilakukan model mesin pembuat rifling sudah dipatentkan di US patent dengan nomor registrasi US2007/0258783A1 pada bulan Nopember 2007.

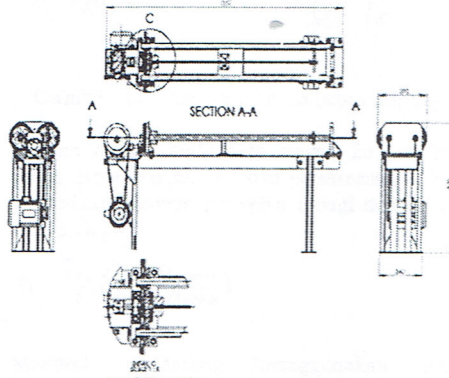


Gambar 11. Mekanisme mesin pembuat rifling dalam US Patent nomor registrasi US2007/0258783A1 pada bulan Nopember 2007

Model mekanisme mesin pembuat rifling yang dirancang sesederhana mungkin, dengan peralatan yang sederhana murah, dan mudah dalam penggunaannya tanpa mengesampingkan kualitas hasil proses dalam menjalankan fungsinya. Mesin yang dirancang saat ini prototypenya sudah selesai dibuat dan sudah dilakukan pengujian akan tetapi masih banyak hal yang masih perlu dilakukan perbaikan.

Mesin dirancang didasarkan pada kemudahan dalam pengoperasian yang disesuaikan dengan tingkat keterampilan dan tingkat kemampuan daya/power (catu daya dari PLN) yang dimiliki oleh para pengrajin

senapan angin di kawasan Cikeruh dan Cipacing. Mesin digerakan dengan listrik single pashe dengan daya 0.5 HP (372.5 Watt). Hal ini disesuaikan dengan ketersediaan catu daya yang dimiliki oleh para pengrajin.

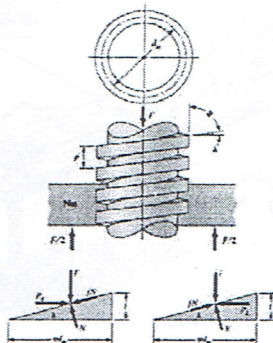


Gambar 12. Gambar mesin pembuat rifling hasil rancangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin dimulai dari kebutuhan gaya yang harus diberikan oleh pendorong pahat pembuat alur ke dalam lubang laras. Pahat didorong oleh poros mandrel yang dipasang pada pelat kereta, plat kereta digerakan oleh ulir daya yang diputar oleh motor melalui gear reducer dan transmisi sabuk pully

d_m diameter pitch, p pitch, lead angle λ , ψ dan helix angle ψ . F adalah gaya yang dibutuhkan untuk mendorong pahat. P_R adalah tekanan yang terjadi pada permukaan ulir daya dalam arah radial sedang P_L dalam arah longitudinal, sedangkan f adalah koefisien gesek yang terjadi antara plat pendorong dan ulir dayanya.



Gambar 13. Diagram benda bebas pelat kereta pendorong dan ulir penggerak

Keseimbangan gaya dalam arah horizontal dan vertikal adalah sebagai berikut:

$$\sum F_H = P_R - N \sin \lambda - fN \cos \lambda = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_V = F + fN \sin \lambda - N \cos \lambda = 0$$

$$\sum F_R = -P_L - N \sin \lambda + fN \cos \lambda = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_V = F - fN \sin \lambda - N \cos \lambda = 0$$

Dari persamaan diatas diperoleh

$$P_R = \frac{F(\sin \lambda + f \cos \lambda)}{\cos \lambda - f \sin \lambda} \quad (3)$$

$$P_L = \frac{F(f \cos \lambda - \sin \lambda)}{\cos \lambda + f \sin \lambda} \quad (4)$$

Persamaan (3) dan (4) pembilang dan penyebut dibagi dengan $\cos \lambda$, dan $\tan \lambda = 1/\pi d_m$ diperoleh

$$P_R = \frac{F[(1/\pi d_m) + f]}{1 - (f/\pi d_m)} \quad (5)$$

$$P_L = \frac{F[f - (1/\pi d_m)]}{1 + (f/\pi d_m)} \quad (6)$$

Torsi yang terjadi dapat dihitung pada posisi $d_m/2$ diperoleh

$$T_R = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{l + \pi f d_m}{\pi d_m - f l} \right) \quad (7)$$

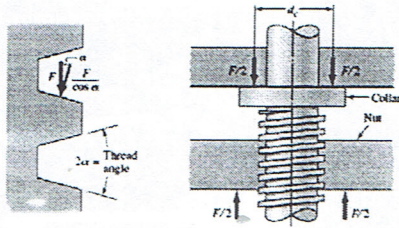
$$T_L = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{\pi f d_m - l}{\pi d_m + f l} \right) \quad (8)$$

Pada persamaan (8) $\pi f d_m > l$, jika nilainya lebih kecil atau sama dengan nol karena jika ini terjadi akan terjadi *self locking*, parameter lain besar $f > \tan \lambda$. Jika $f = 0$ maka persamaan (7) menjadi

$$T_0 = \frac{F l}{2\pi} \quad (9)$$

Efisiensi torsi yang terjadi adalah

$$e = \frac{T_0}{T_R} = \frac{F l}{2\pi T_R} \quad (10)$$



Gambar 14. Diagram benda bebas ulir daya

Karena *thread angle* sama dengan 2α dan lead angle sama dengan λ maka persamaan (7) baik pembilang maupun penyebut dibagi dengan $\cos \alpha$ diperoleh

$$T_R = \frac{F d_m}{2} \left(\frac{1 + \pi f d_m \sec \alpha}{\pi d_m - f l \sec \alpha} \right) \quad (11)$$

Mandrel pendorong menggunakan pelat pengarah (*collar*) seperti terlihat pada gambar 11 di bawah, torsi yang terjadi akibat pengaruh adalah:

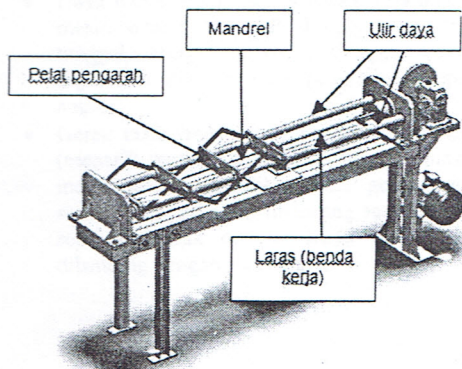
$$T_c = \frac{F f_c d_c}{2} \quad (12)$$

Tegangan geser maksimum yang terjadi pada ulir

$$\tau = \frac{16T}{\pi d_r^3} \quad (13)$$

Tegangan normal dalam arah aksial yang terjadi pada ulir

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{4F}{\pi d_r^2} \quad (14)$$



Gambar 15. Model mesin yang dirancang

Tegangan bearing yang terjadi

$$\sigma_B = \frac{F}{\pi d_m n_i p / 2} = \frac{2F}{\pi d_m n_i p} \quad (15)$$

n_i adalah jumlah ulir pada collar. Hasil analisis untuk tiap besaran gaya dapat dilihat pada tabel 2.

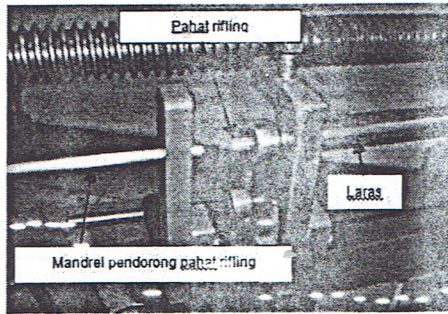
Tabel 2. Data hasil simulasi perhitungan

1.00	3.7379	1.8930	5.3092	0.6260	0.9260	3.3276	1.6248	1.2521	0.9042
2.00	7.4758	3.7860	10.6184	0.6260	0.9260	6.6552	3.2496	2.5042	1.8084
3.00	11.2137	5.6790	15.9276	0.6260	0.9260	9.9828	4.8744	3.7563	2.7126
4.00	14.9516	7.4720	21.2368	0.6260	0.9260	13.3104	6.4992	5.0084	3.6168
5.00	18.6895	9.2650	26.5460	0.6260	0.9260	16.6380	8.1240	6.2605	4.5210
6.00	22.4274	11.0580	31.8552	0.6260	0.9260	19.9656	9.7488	7.5126	5.4252
7.00	26.1653	12.8510	37.1644	0.6260	0.9260	23.2932	11.3736	8.7647	6.3294
8.00	29.9032	14.6440	42.4736	0.6260	0.9260	26.6208	12.9984	10.0168	7.2336
9.00	33.6411	16.4370	47.7828	0.6260	0.9260	29.9484	14.6232	11.2689	8.1378
10.00	37.3790	18.2300	53.0920	0.6260	0.9260	33.2760	16.2480	12.5210	9.0420
11.00	41.1169	20.0230	58.4012	0.6260	0.9260	36.6036	17.8728	13.7731	9.9462
12.00	44.8548	21.8160	63.7104	0.6260	0.9260	39.9312	19.4976	15.0252	10.8504
13.00	48.5927	23.6090	69.0196	0.6260	0.9260	43.2588	21.1224	16.2773	11.7546
14.00	52.3306	25.4020	74.3288	0.6260	0.9260	46.5864	22.7472	17.5294	12.6588
15.00	56.0685	27.1950	79.6380	0.6260	0.9260	49.9140	24.3720	18.7815	13.5630
16.00	59.8064	28.9880	84.9472	0.6260	0.9260	53.2416	25.9968	20.0336	14.4672
17.00	63.5443	30.7810	90.2564	0.6260	0.9260	56.5692	27.6216	21.2857	15.3714
18.00	67.2822	32.5740	95.5656	0.6260	0.9260	59.8968	29.2464	22.5378	16.2756
19.00	71.0201	34.3670	100.8748	0.6260	0.9260	63.2244	30.8712	23.7899	17.1798
20.00	74.7580	36.1600	106.1840	0.6260	0.9260	66.5520	32.4960	25.0420	18.0840
21.00	78.4959	37.9530	111.4932	0.6260	0.9260	69.8796	34.1208	26.2941	18.9882
22.00	82.2338	39.7460	116.8024	0.6260	0.9260	73.2072	35.7456	27.5462	19.8924
23.00	85.9717	41.5390	122.1116	0.6260	0.9260	76.5348	37.3704	28.7983	20.7966
24.00	89.7096	43.3320	127.4208	0.6260	0.9260	79.8624	38.9952	30.0504	21.7008
25.00	93.4475	45.1250	132.7300	0.6260	0.9260	83.1900	40.6200	31.3025	22.6050
26.00	97.1854	46.9180	138.0392	0.6260	0.9260	86.5176	42.2448	32.5546	23.5092
27.00	100.9233	48.7110	143.3484	0.6260	0.9260	89.8452	43.8696	33.8067	24.4134
28.00	104.6612	50.5040	148.6576	0.6260	0.9260	93.1728	45.4944	35.0588	25.3176
29.00	108.3991	52.2970	153.9668	0.6260	0.9260	96.5004	47.1192	36.3109	26.2218
30.00	112.1370	54.0900	159.2760	0.6260	0.9260	99.8280	48.7440	37.5630	27.1260
31.00	115.8749	55.8830	164.5852	0.6260	0.9260	103.1556	50.3688	38.8151	28.0302
32.00	119.6128	57.6760	169.8944	0.6260	0.9260	106.4832	51.9936	40.0672	28.9344
33.00	123.3507	59.4690	175.2036	0.6260	0.9260	109.8108	53.6184	41.3193	29.8386
34.00	127.0886	61.2620	180.5128	0.6260	0.9260	113.1384	55.2432	42.5714	30.7428
35.00	130.8265	63.0550	185.8220	0.6260	0.9260	116.4660	56.8680	43.8235	31.6470
36.00	134.5644	64.8480	191.1312	0.6260	0.9260	119.7936	58.4928	45.0756	32.5512
37.00	138.3023	66.6410	196.4404	0.6260	0.9260	123.1212	60.1176	46.3277	33.4554
38.00	142.0402	68.4340	201.7496	0.6260	0.9260	126.4488	61.7424	47.5798	34.3596
39.00	145.7781	70.2270	207.0588	0.6260	0.9260	129.7764	63.3672	48.8319	35.2638
40.00	149.5160	72.0200	212.3680	0.6260	0.9260	133.1040	64.9920	50.0840	36.1680

Deri data simulasi hasil perhitungan di atas kebutuhan daya untuk mendorong pahat dengan daya motor 0.5 HP cukup mampu untuk digunakan sebagai penggerakannya.



Gambar 16. Mesin pembuat rifling yang dirancang



Gambar 17. Posisi pahat dan mandrelendorong

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan mesin pembuat rifling yang dirancang dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

- Mesin dapat digunakan untuk membuat alur dinding dalam lubang laras senapan angin produk industri kecil dengan mekanisme mendorong pahat rifling secara kontinu ke dalam lubang laras sampai ujung akhir lubang laras.
- Pahat rifling akan keluar di posisi ujung akhir lubang laras, dan penusuk akan ditarik mundur kembali
- Mesin dapat digunakan untuk membuat alur dinding dalam lubang laras senapan angin produk industri kecil dengan mekanisme mendorong pahat rifling secara kontinu ke dalam lubang laras sampai ujung akhir lubang laras.
- Pahat rifling yang digunakan sama dengan pahat yang biasa digunakan para pengrajin dalam pembuat alur dinding dalam lubang laras secara manual (mendorong pahat dengan mandrel secara manual)
- Daya motor untuk menggerakkan mekanisme mesin adalah 0.5 HP dengan catu daya tunggal (single phase) sehingga cocok digunakan dilokasi para pengrajin senapan angin.
- Gerak maju (mendorong pahat) dan mundur (menarik mandrel keluar) dalam mekanisme mesin masih memiliki waktu gerak yang sama, sehingga perlu dirancang suatu sistem sehingga gerak mundur harus lebih cepat dibanding dengan gerak maju.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen DIKTI) Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA Kopertis Wilayah IV Kementerian Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor: 1061/K4/KL/2011 tanggal 10 Mei 2011.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hery Trisdian, 2005 " Simulasi dan analisis Gerak Pellet Pada Senapan Angin Potensial Pegas Laras Panjang" , Laporan Tugas Akhir Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin Unpas, Bandung.
- [2] Dicky, 2005 " Analisis dan Simulasi Mekanisme Pelontar Pellet Pada Senapan Angin Potensial Pegas Produk Industri Kecil" Laporan Tugas Akhir Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin Unpas, Bandung.
- [3] Sugiharto, Gatot Santoso, BRM. Djoko Widodo, 2006, "Kaji Ekperimental Gerak Pellet Senapan Angin Produk Industri Kecil Dalam Usaha Perbaikan Dan Standarisasi Komponen Utamanya (Studi Kebutuhan Senapan Angin Olah Raga Menembak)" Seminar Nasional Tahunan Teknik (SNTTM)-V Kampus UI Depok
- [4] Sugiharto, et all, 2007, "Simulasi Gerak Pellet Senapan Angin Produk Industri Kecil Kawasan Cipacing Dalam Menentukan Besar Tekanan dan Bentuk Profil Larasnya", Prosiding Seminar Teknosim 2007, Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [5] Sugiharto, BRM. D. Widodo, et all, 2008, "Studi Pengaruh Jumlah Alur (rifling) Pada Dinding Dalam Lubang Laras Terhadap Kecepatan dan Kesetabilan Gerak Pellet Senapan Angin", Prosiding Seminar Nasional VI Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Indonesia, Jurusan Teknik Mesin ITENAS Bandung.

Annual Report of the Board of Directors

The Board of Directors has the honor to present to you the annual report of the Corporation for the year ending December 31, 1982. The Corporation has achieved significant progress in the past year, particularly in the areas of research and development, and in the expansion of its operations.

The Corporation's primary objective is to provide high-quality products and services to our customers. To achieve this, we have invested heavily in research and development, and have successfully introduced several new products to the market.

In addition, we have expanded our operations to new markets and have established a strong presence in several key areas. This expansion has allowed us to serve our customers more effectively and has contributed to our overall growth.

The Corporation's financial performance has been strong, reflecting the success of our operations and the effectiveness of our management. We have maintained a solid financial position and have been able to meet all of our obligations to our shareholders and creditors.

Looking ahead, we are confident that the Corporation will continue to achieve significant success in the years ahead. We will continue to invest in research and development, and we will continue to expand our operations to new markets.

We thank you for your continued support and confidence in the Corporation. We are confident that we will continue to provide you with the highest quality products and services for many years to come.

Statement of the Chairman of the Board

I am pleased to present to you the annual report of the Corporation for the year ending December 31, 1982. The Corporation has achieved significant progress in the past year, particularly in the areas of research and development, and in the expansion of its operations.

The Corporation's primary objective is to provide high-quality products and services to our customers. To achieve this, we have invested heavily in research and development, and have successfully introduced several new products to the market.

In addition, we have expanded our operations to new markets and have established a strong presence in several key areas. This expansion has allowed us to serve our customers more effectively and has contributed to our overall growth.

The Corporation's financial performance has been strong, reflecting the success of our operations and the effectiveness of our management. We have maintained a solid financial position and have been able to meet all of our obligations to our shareholders and creditors.

Looking ahead, we are confident that the Corporation will continue to achieve significant success in the years ahead. We will continue to invest in research and development, and we will continue to expand our operations to new markets.

We thank you for your continued support and confidence in the Corporation. We are confident that we will continue to provide you with the highest quality products and services for many years to come.

I am confident that the Corporation will continue to achieve significant success in the years ahead. We will continue to invest in research and development, and we will continue to expand our operations to new markets.