

Pengembangan Mesin Pembentuk Ekor Peluru pada Senjata Sumpit dengan Pemakanan Otomatis

Leo Dedy Anjiu¹
Erwin²
Suhendra³
Feby Nopriandy⁴
Irma Fahrizal B.N.⁵

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas, Jl. Raya Sejangkung, Sambas, Kalbar

^{3,4,5}Program Studi Teknik Mesin Pertanian, Politeknik Negeri Sambas, Jl. Raya Sejangkung, Sambas, Kalimantan barat

³Korespondensi penulis: aka.suhendra@yahoo.com

Article Info: Received: July 25, 2025; Accepted: November 22, 2025; Available online: November 25, 2025

DOI: 10.30588/jeemm.v9i2.2366

Abstract: Blowgun were a traditional weapon of the Dayak tribe that has currently undergone development, especially in the production process of blowgun or blowgun bullets. So far, the production process, especially for blowgun bullets, was still carried out traditionally. The weakness of the traditional production system was that it lacks precision and uniformity. Efforts to solve the problem were made by developing a blowgun bullet tail forming machine using an automatic feeding system. This research aims to design, build and test the performance of the blowgun bullet tail forming machine with automatic feeding. The research stages include machine building process, program coding, machine verification test, machine performance test, data collection and analysis. Performance tests carried out on the machine in the form of measuring production capacity and size uniformity. The designed machine has dimensions of 62 cm long, 60 cm wide, 110 cm high. The machine consists of 3 motors, namely a bullet tail rotating motor using a 125 watt electric motor, a cutting motor using a 125 watt electric motor and a sled drive motor using a stepper motor. The movement of the motor was controlled by an Arduino UNO microcontroller. The test results show that the blowgun bullet tail forming machine has an average production capacity of 18.10 pieces/hour. The size uniformity test results show that the average uniformity of dimensions A and B was 98.93% and 98.94%, respectively, while dimensions C and D reach 97.85% and 96.89%.

Keywords: automatic feeding, blowgun, bullet tail, forming machine

Abstrak: Sumpit merupakan senjata tradisional suku Dayak yang saat ini telah mengalami perkembangan, terutama dalam proses produksi sumpit atau peluru sumpit. Selama ini proses produksi khususnya untuk peluru sumpit masih dilakukan secara tradisional. Kelemahan sistem produksi secara tradisional adalah kurang presisi dan tidak seragam. Upaya penyelesaian masalah dilakukan dengan mengembangkan mesin pembentuk ekor peluru sumpit menggunakan sistem pemakanan otomatis. Penelitian ini bertujuan merancang bangun dan menguji kinerja mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis. Tahapan penelitian meliputi proses pembuatan mesin, penulisan koding program, uji verifikasi mesin, uji kinerja mesin, pengambilan dan analisis data. Uji kinerja yang dilakukan pada mesin berupa pengukuran kapasitas produksi dan keseragaman ukuran. Mesin hasil rancang bangun memiliki dimensi panjang 62 cm, lebar 60 cm, tinggi 110 cm. Mesin terdiri atas 3 motor yaitu motor pemutar ekor peluru menggunakan motor listrik 125 watt, motor pemotong menggunakan motor listrik 125 watt dan motor penggerak eretan menggunakan motor *stepper*. Pergerakan motor dikontrol oleh mikrokontroler Arduino UNO. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pembentuk ekor peluru sumpit memiliki kapasitas produksi rata-rata 18,10 butir/jam. Hasil pengujian keseragaman ukuran menunjukkan bahwa rata-rata keseragaman dimensi A dan B masing-masing sebesar 98,93% dan 98,94%, sedangkan dimensi C dan D mencapai 97,85% dan 96,89%.

Kata Kunci: ekor peluru, mesin pembentuk, pemakanan otomatis, sumpit

I. Pendahuluan

Sumpit merupakan senjata tradisional yang banyak digunakan oleh suku Dayak dalam aktifitas kehidupan sehari-hari. Secara umum senjata sumpit memiliki 2 komponen utama yaitu batang sumpit dan peluru sumpit. Batang sumpit memiliki bentuk lurus memanjang, memiliki lubang sebagai saluran untuk tempat meluncurkan peluru sumpit. Bahan untuk membuat sumpit umumnya terbuat dari kayu atau bambu, namun dewasa ini telah luas digunakan pipa logam sebagai saluran peluru dan fiberglass sebagai material utama dalam pembuatan sumpit (Anjiu et al., 2023). Proses pembuatan senjata sumpit juga mulai berkembang dengan penggunaan berbagai peralatan untuk menghasilkan senjata sumpit dengan tingkat presisi dan kualitas yang lebih baik.

Teknik menembakkan peluru sumpit ditembakkan dilakukan dengan meniupkan udara ke dalam saluran batang sumpit. Tekanan udara yang dihasilkan akan mendorong peluru sumpit melesat kuat ke depan (Anjiu et al., 2023). Batang senjata sumpit berdiameter antara 2 hingga 3 cm dengan panjang berkisar 1,5 sampai 2 meter (Hidayanto & Azmi, 2018). Pada zaman dahulu, senjata sumpit banyak digunakan untuk berburu atau sebagai senjata untuk berperang (Noer & Nurbaizura, 2016). Saat ini, menyumpit dijadikan sebagai kegiatan olahraga tradisional yang banyak digemari untuk melatih konsentrasi, ketepatan dan ketelitian. Faktor seperti keterampilan teknis, posisi tubuh, tingkat fokus, kondisi sekitar, serta mutu peralatan yang dipakai menjadi penentu utama dalam akurasi tembakan peluru sumpit terhadap target. (Anjiu et al., 2023). Faktor peralatan berkualitas sangat mempengaruhi akurasi bidikan, karena meskipun teknik yang digunakan sudah benar, bidikan dapat meleset apabila peralatan yang dipakai memiliki kualitas rendah. Salah satu peralatan yang sangat menentukan ketepatan sasaran tembak adalah kualitas peluru sumpit yang digunakan.

Bagian utama peluru sumpit adalah batang dan ekor peluru. Batang peluru berupa silinder berujung tajam (Darmadi, 2018), sedangkan ekor peluru sumpit berbentuk kerucut. Ekor peluru sumpit umumnya diproduksi dengan cara tradisional menggunakan peralatan sederhana. Penggunaan alat dan mesin sudah mulai diterapkan untuk mendapatkan kapasitas yang lebih tinggi. Proses pembuatan ekor peluru sumpit menggunakan cara tradisional maupun semi mekanis masih memiliki kelemahan dalam hal kualitas dan ketepatan ukuran ekor peluru sumpit yang dihasilkan.

Penelitian tentang pembuatan ekor peluru sumpit secara mekanis menggunakan mesin juga telah dilakukan (Anjiu et al., 2024). Berdasarkan hasil pengujian, mesin pembentuk ekor peluru sumpit memiliki rata-rata kapasitas produksi sebesar 19,62 butir peluru/jam. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa dihasilkan keseragaman diatas 90% untuk ekor peluru sumpit yang dihasilkan. Bobot ekor peluru sumpit kaliber 13 memiliki keseragaman bobotnya 90,06%, kaliber 11 sebesar 87,64% sedangkan kaliber 14 sebesar 86,72%. Secara umum, kualitas ekor peluru sumpit yang diproduksi sudah cukup baik namun mekanisme pemakanan ekor peluru sumpit dapat dikembangkan lebih lanjut.

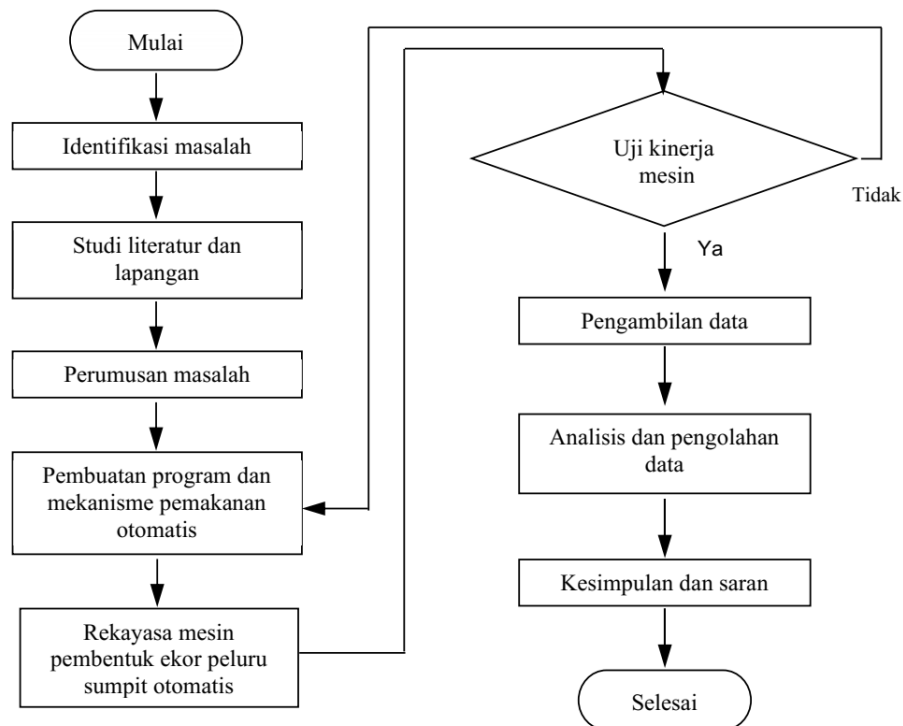
Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang telah dilakukan, melalui penelitian ini diupayakan pengembangan mesin pembentuk ekor peluru sumpit yang telah ada. Pengembangan yang akan dilakukan adalah sistem pemakanan yang akan didesain secara otomatis, dimana gerakan pisau pemakan akan bergerak sesuai dengan program yang telah dibuat. Gerakan pisau pemakan menggunakan prinsip gerak pemakanan seperti pada mesin CNC. Dengan adanya sistem pengaturan tersebut, tidak diperlukan lagi operator untuk mengontrol proses pemakanan karena pisau pemakan akan bergerak dengan sendirinya dengan tingkat kepresisian yang seragam.

Bahan baku pembuatan ekor peluru sumpit adalah spon EVA (Etilen-Vinil Asetat). Bahan tersebut merupakan jenis material maju yang digunakan sebagai pengganti bahan peluru sumpit tradisional. Bahan yang umum digunakan untuk pembuatan ekor peluru sumpit adalah kayu gabus yang biasa digunakan untuk bahan tutup botol. Kelemahan bahan tersebut adalah tidak tahan lama, mudah rusak, dan relatif sulit dibentuk. Bahan spon EVA diharapkan dapat mengatasi permasalahan bahan tradisional.

Kebaruan pada mesin pembentuk ekor peluru sumpit otomatis ini adalah memiliki mekanisme pemakanan yang dapat bergerak secara otomatis mengikuti program yang telah ditentukan. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun dan melakukan uji kinerja pada mesin pembentuk ekor peluru pada senjata sumpit dengan pemakanan secara otomatis.

II. Bahan dan Metode

Metode pada penelitian ini dilakukan menggunakan eksperimen di laboratorium. Tahapan penelitian meliputi proses pembuatan mesin, penulisan koding program, uji verifikasi mesin, uji kinerja mesin, pengambilan data dan analisis data. Bahan uji yang digunakan adalah spon EVA. Alat bantu yang digunakan dalam pengujian adalah *stopwatch* dan jangka sorong. Tahapan lengkap penelitian dapat dilihat pada diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Proses pembuatan mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis berbasis Arduino UNO dilakukan dengan tahapan pembuatan rangka, meja dudukan komponen, dudukan penahan jarum center ekor peluru sumpit, dudukan amplas pemotong, dudukan pelat eretan, pemasangan puli penghubung pada eretan, pemasangan motor *stepper*, pemasangan puli antara motor *stepper* dan eretan, pemasangan tombol kontrol, pemasangan rangkaian listrik pada panel box, perakitan semua komponen mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis berbasis Arduino UNO, pengecatan rangka, *cover* dan pengerjaan *finishing* lainnya.

Uji kinerja pada mesin hasil rekayasa bertujuan untuk melihat kinerja mesin hasil rekayasa. Uji kinerja yang dilakukan pada mesin berupa kapasitas produksi dan keseragaman ukuran. Data yang akan diukur dalam pengujian menggunakan ekor peluru kaliber 14. Peluru kaliber 14 memiliki diameter terbesar 14 mm. Data yang diambil adalah sebagai berikut :

a. Kapasitas produksi.

Kapasitas produksi pada mesin pembentuk peluru sumpit adalah banyaknya ekor peluru sumpit yang dihasilkan persatuan waktu. Kapasitas produksi mesin dapat dihitung menggunakan persamaan 1 (Suhendra et al., 2021; Anjiu et al., 2021; Fahrizal & Nopriandy, 2024).

$$\text{Kapasitas} = \frac{m}{t} \text{ (butir/jam)} \quad (1)$$

Keterangan :

m = jumlah ekor peluru sumpit yang dihasilkan (butir)

t = waktu pembentukan (jam)

b. Keseragaman ukuran

Ketelitian hasil dari mesin pembentuk peluru sumpit yang telah direkayasa sangat bergantung pada tingkat keseragaman ukurannya. Pengukuran keseragaman dapat dilakukan langsung pada berbagai parameter dimensi dengan bantuan jangka sorong. Parameter dimensi pengukuran pada ekor peluru sumpit dapat dilihat pada Gambar 2 dan dihitung menggunakan persamaan 2 (Saidah et al., 2014).

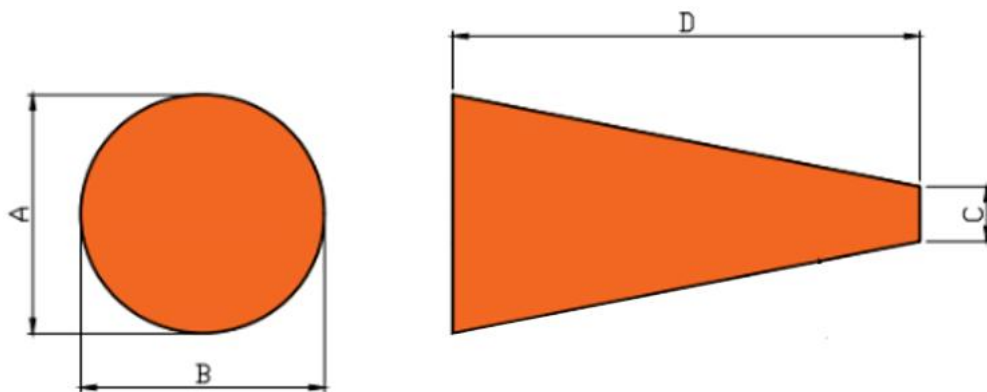
$$KU = 100\% \left(1 - \frac{D}{y} \right) \% \quad (2)$$

Keterangan :

KU = Keseragaman ukuran (%)

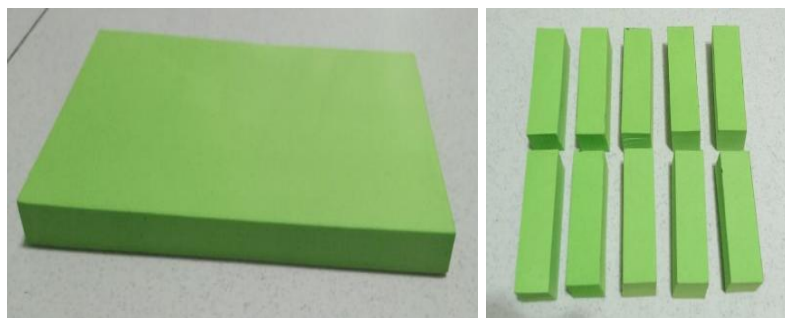
D = Standar deviasi

y = Rata-rata data pengamatan



Gambar 2. Parameter dimensi ekor peluru sumpit (Anjiu et al., 2024)

Persiapan bahan uji dilakukan dengan terlebih dahulu membuat lembaran bahan ekor peluru sumpit dari spon EVA. Lembaran tersebut dipotong persegi empat dengan ukuran 60 x 16 x 16 cm, kemudian dipotong kasar hingga menyerupai kerucut.

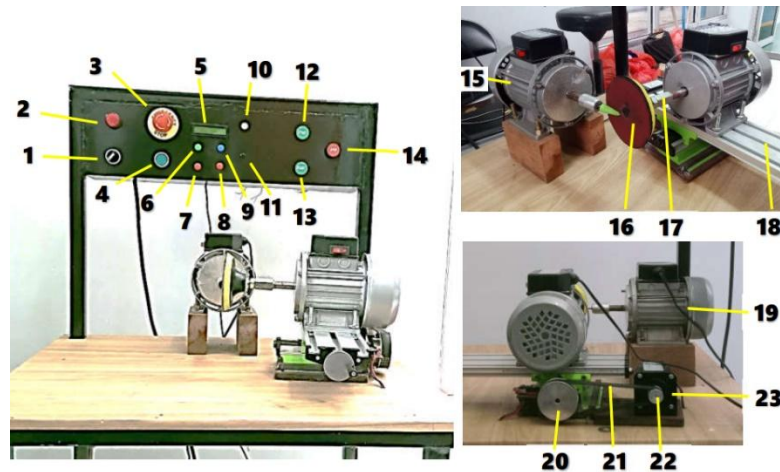


Gambar 3. Pembentukan awal bahan ekor peluru sumpit

III. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Rekayasa Mesin

Gambar 4 menunjukkan hasil rekayasa mesin pembentuk ekor peluru pada senjata sumpit yang dilengkapi sistem pemakanan otomatis.



Gambar 4. Mesin pembentuk ekor peluru sumpit

Keterangan gambar:

1. Tombol menyalakan mesin
2. Lampu indikator mesin *standby*
3. Tombol *emergency*
4. Tombol pengecekan motor listrik (berputar / tidak berputar)
5. LCD pengaturan pemakanan/pemotongan
6. Tombol menaikkan jumlah pemakanan
7. Tombol menaikkan waktu pemakanan
8. Tombol menurunkan waktu pemakanan
9. Tombol menurunkan jumlah pemakanan
10. Tombol memajukan motor pemotong
11. Tombol memundurkan motor pemotong
12. Tombol menyalakan motor pemutar ekor peluru dan motor pemotong
13. Tombol memulai pemakanan ekor peluru sumpit.
14. Tombol memberhentikan motor pemutar ekor peluru dan motor pemotong.
15. Motor pemutar ekor peluru.
16. Amplas pembentuk ekor peluru.
17. Dudukan amplas.
18. Eretan vertical.
19. Motor pemotong.
20. Puli penghubung eretan horizontal
21. Sabuk.
22. Puli motor *stepper*.
23. Motor *stepper*.

2. Hasil Verifikasi Mesin.

Berdasarkan hasil uji verifikasi diperoleh spesifikasi mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis hasil konstruksi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi mesin pembentuk ekor peluru sumpit hasil konstruksi.

No.	Komponen	Spesifikasi
1	Dimensi rangka (PxLxT)	62 x 60 x 110 cm
2	Bahan rangka	Besi holo 2x2 cm
3	Kontrol gerak motor	Arduino Uno
4	Motor pemutar ekor peluru	Motor listrik 125W
5	Motor Pemotong	Motor listrik 125W
6	Penggerak eretan pemotong	Motor <i>stepper</i>
7	Power supply	12v 20A

3. Hasil Pengujian

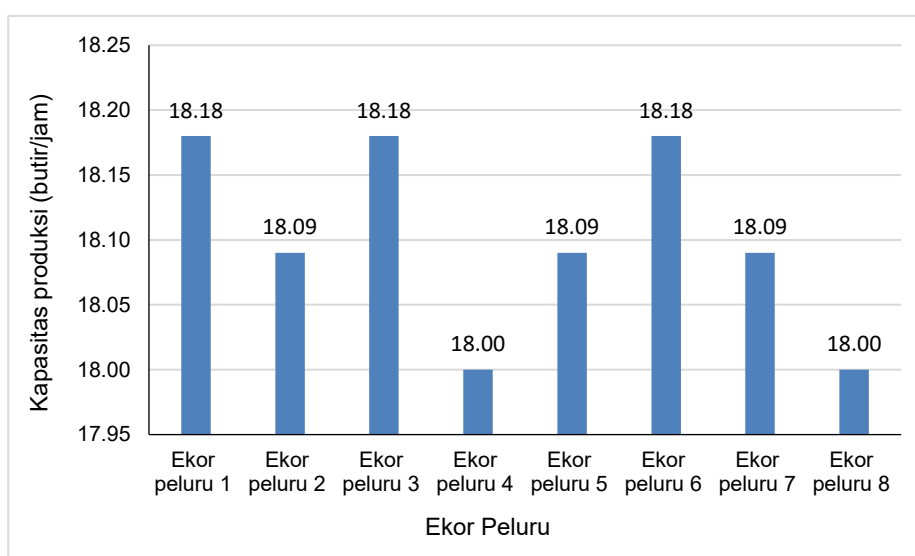
a. Kapasitas produksi

Data hasil pengujian kapasitas produksi pada mesin pembentuk ekor peluru sumpit dapat dilihat pada Tabel 2. Data kapasitas produksi yang dihitung dalam penelitian ini hanya lamanya waktu proses

pengerjaan mesin untuk membentuk ekor peluru sumpit, sedangkan waktu memasang dan melepas bahan uji pada mesin diabaikan.

Tabel 2. Data kapasitas produksi mesin

No	Ekor Peluru Sumpit	Waktu pengerjaan (detik)	Kapasitas produksi (butir/jam)
1	Ekor peluru 1	198	18,18
2	Ekor peluru 2	199	18,09
3	Ekor peluru 3	198	18,18
4	Ekor peluru 4	200	18,00
5	Ekor peluru 5	199	18,09
6	Ekor peluru 6	198	18,18
7	Ekor peluru 7	199	18,09
8	Ekor peluru 8	200	18,00
Rata-rata		198,88	18,10



Gambar 5. Kapasitas produksi ekor peluru sumpit yang dihasilkan

Berdasarkan data hasil pengujian, setiap sampel mewakili satu siklus kerja mesin untuk membentuk satu ekor peluru sumpit. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa waktu pengerjaan per unit berkisar antara 198 hingga 200 detik. Ini menunjukkan bahwa mesin memiliki kestabilan operasional yang cukup baik, dengan selisih waktu pengerjaan hanya 2 detik antar sampel. Kapasitas produksi rata-rata mesin pembentuk ekor peluru sumpit ini adalah 18,10 butir/jam. Dilihat dari variasi hasil antara tiap sampel, mesin menunjukkan performa yang stabil. Perbedaan antara kapasitas tertinggi dan terendah sangat kecil, yakni hanya 0,18 detik. Ini mengindikasikan bahwa sistem pemakanan otomatis yang diterapkan pada mesin berjalan secara konsisten, tanpa adanya gangguan mekanis berarti selama proses pengujian.

b. Keseragaman ukuran

Keseragaman ukuran merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas produk yang dihasilkan oleh mesin. Data hasil pengukuran keseragaman ukuran ekor peluru sumpit yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3. Data ini menunjukkan kualitas ekor peluru sumpit yang dihasilkan.

Pengujian keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur sampel yang dihasilkan mesin berdasarkan empat parameter dimensi utama yaitu bagian A, B, C, dan D. Setiap sampel diukur menggunakan jangka sorong digital. Dari pengukuran tersebut, kemudian dihitung nilai rata-rata, standar deviasi, dan persentase keseragaman ukuran.

Tabel 3. Data hasil pengukuran keseragaman ekor peluru sumpit

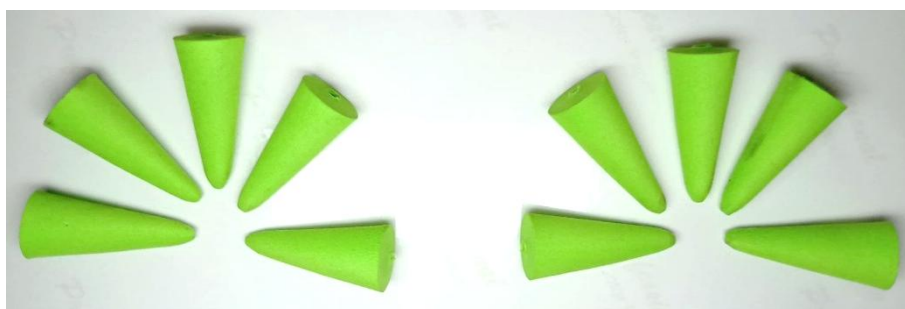
No	Ekor Peluru Sumpit	Dimensi (mm)			
		A	B	C	D
1	Ekor peluru 1	14,15	14,03	4,10	33,82
2	Ekor peluru 2	14,02	14,03	4,03	35,56
3	Ekor peluru 3	14,13	14,07	4,05	34,13
4	Ekor peluru 4	13,96	13,94	4,26	36,15
5	Ekor peluru 5	13,80	13,89	4,04	34,10
6	Ekor peluru 6	14,16	14,11	4,20	36,58
7	Ekor peluru 7	14,11	13,64	4,12	33,97
8	Ekor peluru 8	13,80	13,91	4,22	35,38
Rata-rata		14,02	13,95	4,13	34,96
Standar Deviasi		0,150	0,148	0,089	1,088
Keseragaman Ukuran		98,93%	98,94%	97,85%	96,89%

Berdasarkan data hasil pengukuran pada Tabel 3, nilai rata-rata untuk dimensi A adalah 14,02 mm dengan standar deviasi sebesar 0,150 mm, sedangkan keseragamannya mencapai 98,93%. Ini menunjukkan bahwa mesin menghasilkan variasi yang sangat kecil antar produk, dengan fluktuasi ukuran yang masih berada dalam batas toleransi teknis manufaktur presisi. Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Insani et al., (2020), toleransi dalam kerusakan produk adalah 2,5% dari total produksi.

Dimensi B yang memiliki rata-rata 13,95 mm dan standar deviasi 0,148 mm menunjukkan keseragaman yang hampir identik, yaitu 98,94%, mencerminkan kestabilan proses pembentukan dari sisi lainnya. Kemiripan antara keseragaman dimensi A dan B juga mengindikasikan bahwa mesin tidak mengalami ketidakseimbangan dalam pembentukan dua sisi ekor peluru.

Dimensi C yang rata-rata berada pada 4,13 mm menunjukkan standar deviasi sebesar 0,089 mm dan keseragaman sebesar 97,85%. Meskipun sedikit lebih rendah dari A dan B, angka ini tetap menunjukkan performa yang sangat baik, terutama karena dimensi C merupakan bagian yang sering kali lebih sulit dijaga ketepatannya akibat deformasi mekanis selama proses pembentukan. Dimensi D yang merupakan panjang keseluruhan ekor peluru, memiliki rata-rata 34,96 mm dengan standar deviasi 1,088 mm, dan keseragaman 96,89%. Meskipun ini merupakan nilai keseragaman terendah dari keempat parameter, angka ini tetap menunjukkan tingkat konsistensi yang sangat baik untuk produk buatan mesin, terutama bila mengingat bahwa panjang produk lebih mudah mengalami penyimpangan karena getaran mesin, kelonggaran mekanis, atau penyusutan material.

Secara keseluruhan, mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis menunjukkan kinerja sangat baik dalam hal keseragaman ukuran. Dengan rata-rata keseragaman seluruh dimensi berkisar antara 96% hingga hampir 99%, dapat disimpulkan bahwa sistem otomasi dalam mesin ini sangat stabil dan presisi. Kemampuan mesin untuk menjaga fluktuasi ukuran dalam rentang kecil menunjukkan bahwa proses pemakanan material, pencetakan, dan pemotongan berjalan secara konsisten dan dapat diandalkan untuk produksi berulang.



Gambar 6. Ekor peluru sumpit yang dihasilkan

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anjiu et al., (2024), kapasitas yang dihasilkan oleh mesin pembentuk ekor peluru ini sedikit lebih rendah sedangkan keseragaman ukuran yang dihasilkan sedikit lebih tinggi. Kapasitas produksi pada mesin sebelumnya adalah 19,62 butir/jam sedangkan mesin pembentuk ekor peluru yang dikembangkan memiliki kapasitas 18,10 butir/jam. Keseragaman ukuran untuk mesin sebelum dikembangkan pada peluru kaliber 14 memiliki keseragaman ukuran A 98,96%, B 99,00%, C 95,98% dan D 91,55%, sedangkan pada mesin pembentuk yang telah dikembangkan dengan pemakanan otomatis memiliki keseragaman ukuran A 98,93%, B 98,94%, C 97,85% dan D 96,89%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem otomasi yang dikembangkan menawarkan tingkat presisi, efisiensi, dan keseragaman yang lebih baik dibandingkan mesin manual. Menurut Anjiu et al. (2024), mesin pembentuk ekor peluru sumpit otomatis mampu menghasilkan tingkat keseragaman dimensi hingga 91–99% pada berbagai kaliber, dibanding produk *handmade* yang cenderung tidak seragam. Hasil penelitian Kadir et al., (2025), menunjukkan bahwa mesin semi otomatis dapat bekerja lebih efisien untuk mengurangi kelelahan operator. Mesin dengan sistem otomatis juga memiliki keunggulan mutlak dalam hal akurasi dan konsistensi (Murad et al., 2024) serta dapat mengurangi resiko cidera (Kholili et al., 2025). Mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis yang dikembangkan memiliki keunggulan dengan menawarkan *repeatability* tinggi dan kontrol kualitas lebih baik.

IV. Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin pembentuk ekor peluru sumpit dengan pemakanan otomatis bekerja stabil dengan waktu pengerjaan 198–200 detik per unit. Rata-rata kapasitas produksinya mencapai 18,10 butir/jam. Hal ini menandakan sistem pemakanan otomatis berjalan konsisten tanpa gangguan mekanis selama pengujian. Hasil pengujian keseragaman ukuran menunjukkan bahwa mesin pembentuk ekor peluru sumpit bekerja dengan presisi tinggi. Rata-rata keseragaman dimensi A dan B masing-masing sebesar 98,93% dan 98,94%, sedangkan dimensi C dan D mencapai 97,85% dan 96,89%. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan fluktuasi ukuran sangat kecil, menandakan bahwa sistem pemakanan otomatis bekerja stabil, akurat, dan konsisten selama proses produksi.

Daftar Pustaka

- Anjiu, L. D., Kurniawan, K., Suhendra, S., & Rianto, A. (2023). *Rekayasa dan uji kinerja mesin pembentuk peluru pada senjata sumpit*.
- Anjiu, L. D., Kurniawan, K., Suhendra, S., & Rianto, A. (2024). Uji Kinerja Mesin Pembentuk Ekor Peluru Pada Senjata Sumpit. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 13(1).
- Anjiu, L. D., Suhendra, & Fahrizal, I. B. N. (2021). Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pembuka Katup Menggunakan Mekanisme Tuas. *Jurnal Engine*, 5(2), 45–52.
- Darmadi, H. (2018). Sumpit (Blowgun) as Traditional Weapons with Dayak High Protection. *JETL (Journal Of Education, Teaching and Learning)*, 3(1), 113. <https://doi.org/10.26737/jetl.v3i1.601>
- Fahrizal, I., & Nopriandy, F. (2024). Uji Kinerja Mesin Pemotong Adonan Kerupuk Otomatis dengan Pengaturan Ketebalan Potongan. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 8(2), 145–151.
- Hidayanto, A. F., & Azmi, F. (2018). Desain Sarana Bawa Olahraga Sumpit. *Jurnal Kreatif*, 6(1), 26–34.
- Insani, V. P., Susetyo, J., & Yusuf, M. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Plastik Dengan Metode Statistic Process Control (SPC) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) pada PT Kusuma Mulia Plasindo Infitec. *Jurnal Rekayasa*, 8(1), 36–43.

- Kadir, E. A., Angraini, L. M., Rosa, S. L., Arsad, A., & Fikri, T. B. D. (2025). Penerapan Peningkatan Kapasitas Produksi Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Mesin Pengupas Semi-Otomatis pada Kelompok Tani Perak Jaya di Provinsi Riau. *Sarwahita*, 22(01), 78–87.
- Kholili, N., Hindratmo, A., Badari, Y. M., & Athallah, H. M. (2025). Perancangan Desain Mesin Multifungsi Pengepresan dan Pemotongan Tahu Semi Otomatis. *Jurnal Tecnoscienza*, 9(2), 250–260.
- Murad, H., Haluti, S., Liputo, B., & Akuba, S. (2024). Rancang Bangun Mesin Penggiling Jagung Kombinasi Mekanik Manual dan Motor Penggerak. *JTPG (Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo)*, 9(1), 24–29.
- Noer, M. U., & Nurbaizura, P. (2016). The Meaning Of Mandau And Sumpit As Weapon Dayak's Tribe (A Semiotic Approach). *Tamaddun*, 15(2), 89–98. <https://doi.org/10.33096/tamaddun.v15i2.61>
- Saidah, H., Yasa, I. W., & Hardiyanti, E. (2014). Keseragaman Tetesan Pada Irigasi Tetes Sistem Gravitasi. *Spektrum Sipil*, 1(2), 133–139. <https://docplayer.info/58082566-Keseragaman-tetesan-pada-irigasi-tetes-sistem-gravitasi-emission-uniformity-on-gravitational-drip-irrigation-system.html>
- Suhendra, S., Nopriandy, F., & Ningsih, I. F. B. (2021). Kajian Eksperimental Mekanisme Rol Pemipih pada Prototipe Mesin Pemipih Emping Beras. *Turbo*, 10(1), 34–41.