



PROSES PRODUKSI DAN PENGUJIAN RISER PANAH RECURVE BOW THE PRODUCTION PROCESS AND TESTING OF THE RISER RECURVE BOW ARROWS

Syahwal Fajar¹, Wirawan Sumbodo², Rahmat Doni Widodo³, Widya Aryadi⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Mesin, Univeritas Negeri Semarang,

Email: syahwalfajar@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima November 2020

Disetujui Desember 2020

Dipublikasikan 14 December
2020

Kata Kunci:

Panah, riser, recurve bow,
pengecoran logam non-
permanen, uji pembebanan,
uji kelengkungan.

Abstrak

Panah merupakan senjata proyektil yang berguna untuk menembakan anak panah ke sasaran. Panah memiliki beberapa jenis, salah satunya yaitu panah jenis recurve bow yang digunakan pada kompetisi. Komponen utama panah recurve bow adalah riser, limb dan stabiliser. Riser merupakan pegangan atau jantung pada panah recurve bow. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui proses produksi dan pengujian produk riser. Riser yang menjadi acuan untuk proses produksi yaitu produk yang pernah dibuat oleh mahasiswa sebelumnya untuk recurve bow. Penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen, dimana metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Proses pembuatan riser dengan menggunakan metode pengecoran logam non-permanen. Pengujian yang dilakukan yaitu uji pembebanan dan uji kelengkungan. Sebelum melakukan pengujian produk harus diteliti untuk mengetahui ada cacat produk atau tidak. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui kekuatan produk dan mengetahui hasil coran. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan diketahui bahwa kekuatan pembebanan pada setiap produk memiliki hasil mulai produk I 0,36 mm, produk II 0,40 mm dan produk III 0,23. Hasil yang didapat menunjukkan perbedaan karena setiap produk hasil coran memiliki bentuk berbeda. Sedangkan uji kelengkungan memiliki hasil mulai produk I 0,59 mm, produk II 0,34 dan produk III 0,28. Setiap produk memiliki hasil yang berbeda. Perbedaan tersebut bisa dari pembuatan cetakan dan saat proses pengecoran berlangsung.

Arrows are projectile weapons that are useful for shooting arrows at targets. Arrows have several types, one of which is the type of recurve bow used in competitions. The main components of the recurve bow arrow are the riser, limb and stabilizer. Riser is the handle / heart on the recurve bow. The research objective is to determine the production process by the method of casting non-permanent metals and testing of riser products. Risers that become a reference for the production process are products that have been made by previous students for recurve bow using a permanent metal casting method for manufacturing. The research used is the experimental method, where this method is used to produce certain products and test the effectiveness of the product. The process of making risers is done using a non-permanent metal casting method. Tests carried out are loading test and curvature test. Before conducting product testing, the riser must be examined to find out whether there is a product defect or not. Based on research that has been done, it is known that the loading strength on each product has a yield starting from product I 0.36 mm, product II 0.40 mm and product III 0.23. The results obtained show a difference because each cast product has a different shape. While the curvature test has results starting at product I 0.59 mm, product II 0.34 and product III 0.28. Each product has a different result. The difference can be from making molds and during the casting process.

1. PENDAHULUAN

Panah merupakan permainan individu yang dilakukan dengan cara menembakan anak panah ke target sasaran menggunakan busur (Fajri and Prasetyo, 2015:91). Semakin berkembangnya teknologi membuat terciptanya panah jenis *recurve bow* dan *compound bow* yang menggunakan sistem kabel dan katrol untuk memodifikasi gaya tarik. Panah *recurve bow* memiliki beberapa bagian penting yaitu *riser*, *limb* dan *stabilizer* (Vajna et al., 2007). Riser merupakan jantung dari sebuah panah *recurve bow* (Maga, 2018:11). Pembuatan riser saat ini sudah sangat berkembang, pembuatannya yaitu mulai dari metode CNC (*Computer Numerically Controlled*), SLM (*Selective Laser Melting*), FDM (*Fused Deposition Modeling*) dan casting/ pengecoran logam.

Penelitian tentang pembuatan panah dengan membandingkan harga pembuatan riser pernah dilakukan oleh Blackwood et al., (2000:1) riser yang dibuat dengan metode CNC milling memerlukan biaya yang cukup mahal yaitu sebesar Rp 28 juta rupiah. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa diperlukan penelitian tentang proses pembuatan riser dengan metode berbeda untuk mengetahui pembuatan riser.

Penelitian yang dilakukan Maga (2018:3) menyatakan bahwa pembuatan riser dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya dengan metode pengecoran logam permanen. Pembuatan riser dengan metode pengecoran dinilai lebih terjangkau jika dibandingkan dengan metode CNC atau SLM. Pengecoran logam memiliki beberapa cetakan diantaranya cetakan pasir (*sand casting*), cetakan permanen (*die casting*), *investment casting*, *plaster mold casting* dan masih banyak yang lainnya (Mandala, Siradj and Djamil, 2016:88). Bahan yang digunakan untuk pengecoran logam yaitu aluminium bekas (sekrap).

Penelitian yang dilakukan oleh Elliot (2002) tentang metode casting yang digunakan untuk membuat riser panah menggunakan metode pengecoran logam cetakan permanen dan pengecoran logam cetakan non-permanen. Bahan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah campuran aluminium dan magnesium. Hasilnya yaitu pengecoran permanen lebih mahal dalam pembuatan cetakannya dibandingkan dengan pengecoran non-permanen.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan penelitian tentang proses produksi dan pengujian *riser* panah *recurve bow*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui kekuatan dari produk *riser* saat selesai pengecoran dan pengujian. Data yang dihasilkan diharapkan mampu menjadi tambahan pada bidang instansi atau perusahaan dalam pembuatan produk dan pengujiannya.

2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan *riser* dilakukan dengan metode pengecoran logam non-permanen. Bahan yang

digunakan yaitu sekrap aluminium pelek mobil bekas. Pembuatan *riser* dilakukan dengan beberapa kali percobaan hingga *riser* dinilai sesuai dan layak untuk digunakan dan di ujikan. Proses tersebut dilakukan dengan menganalisis dengan mencari letak cacat dan memperbaiki setiap cacat yang terjadi.

Proses uji pembebanan dilakukan dengan menggunakan alat bantu *dial indicator*. Proses yang dilakukan yaitu dengan menempatkan *dial indicator* pada titik tengah *riser* yang kemudian diberi beban dari 1 – 25 kg. Beban yang digunakan yaitu menggunakan pasir. Proses tersebut dilakukan secara bertahap dan mengamati setiap beban yang diberikan. Proses tersebut dilakukan dengan cara mengamati setiap beban yang diberikan dan melihat simpangan yang ditunjukkan *dial indicator*. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam persamaan untuk mengetahui hasil setiap produk riser.

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(Pers. 1)$$

Keterangan:

P = Tekanan (N/m²)

F = Gaya (N)

A = Luas Penampang (m²)

Pengujian kelengkungan/kerataan menggunakan alat *dial indicator*. Proses yang dilakukan yaitu dengan menempatkan produk pada bidang datar kemudian *dial indicator* ditempatkan pada ujung produk *riser* yang kemudian digerakan sampai ujung produk untuk mengetahui hasil yang diperoleh pada alat *dial indicator*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji pembebanan

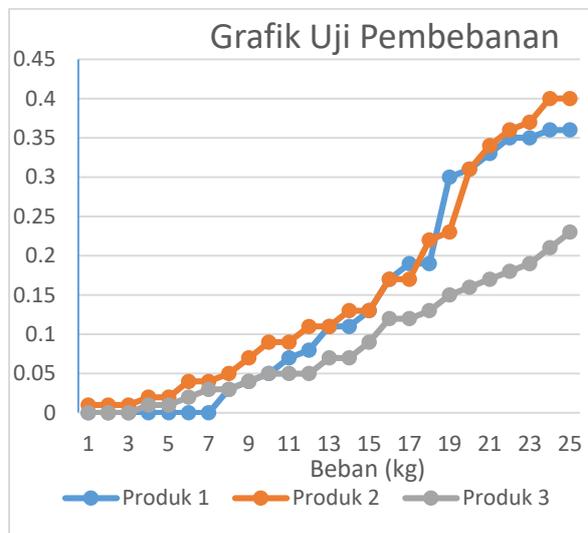
Data yang dihasilkan dari proses uji pembebanan berupa tegangan dan simpangan. Keduanya tersaji dalam Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Uji pembebanan.

N o	Beban (kg)	Simpangan (mm) I	Simpangan (mm) II	Simpangan (mm) III
1	1	0	0,01	0
2	2	0	0,01	0
3	3	0	0,01	0
4	4	0	0,02	0,01
5	5	0	0,02	0,01
6	6	0	0,04	0,02
7	7	0	0,04	0,03
8	8	0,03	0,05	0,03
9	9	0,04	0,07	0,04
10	10	0,05	0,09	0,05
11	11	0,07	0,09	0,05
12	12	0,08	0,11	0,05
13	13	0,11	0,11	0,07

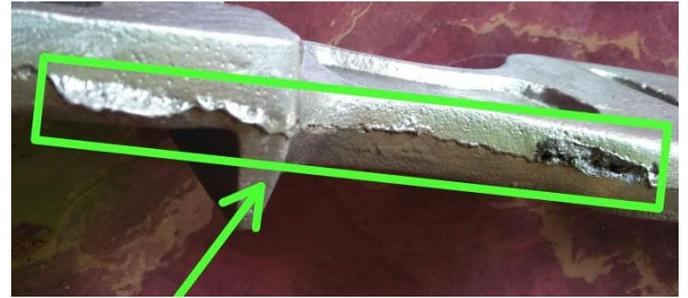
14	14	0,11	0,13	0,07
15	15	0,13	0,13	0,09
16	16	0,17	0,17	0,12
17	17	0,19	0,17	0,12
18	18	0,19	0,22	0,13
19	19	0,30	0,23	0,15
20	20	0,31	0,31	0,16
21	21	0,33	0,34	0,17
22	22	0,35	0,36	0,18
23	23	0,35	0,37	0,19
24	24	0,36	0,40	0,21
25	25	0,36	0,40	0,23

Table tersebut kemudian dimasukkan ke dalam grafik untuk mempermudah proses pembacaan, seperti yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Grafik uji kelengkungan.

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan perbedaan pada setiap produk. Perbedaan tersebut dapat disimpulkan dengan menghitung dengan Pers. 1 dimana dapat dipengaruhi dari luas penampang pada setiap hasil produk coran. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2. Perbedaan pada tiap produk coran.

3.2 Uji kelengkungan

Data yang dihasilkan dari proses pengujian kelengkungan yaitu berupa table penjelasan setiap hasil uji pada produk. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji kelengkungan.

	Deskripsi	Kelengkungan (mm)
Produk I	Hasil tersebut menunjukkan produk mengalami kelengkungan yang cukup besar, jika dibandingkan dengan produk acuan.	0,59
Produk II	Hasil yang didapat pada produk berikut cukup bagus, karena jika dilihat dari angka kelengkungannya tidak berbeda jauh.	0,34
Produk III	Hasil yang didapat cukup bagus, data tersebut menunjukkan bahwa <i>allowance</i> pada produk III tidak terlalu besar dan kelengkungannya tidak berbeda jauh dari produk acuan.	0,28

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil pengujian menunjukkan perbedaan pada setiap produknya. Perbedaan tersebut dipengaruhi dari hasil pengecoran dan saat pembuatan cetakan. Produk acuan pada uji kelengkungan yaitu produk cor permanen yang sudah dibuat oleh mahasiswa sebelumnya dengan hasil 0,13 mm.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan menjadi beberapa hal:

- a) Riser panah recurve bow dapat dibuat dengan metode sand-casting atau pengecoran logam non-permanen. Kualitas yang diperoleh dari

hasil coran cukup bagus. Meskipun msaih memerlukan beberapa tambahan pengerjaan untuk riser menjadi produk siap pakai.

- b) Produk hasil pengecoran pasir memerlukan beberapa tambahan perlakuan tambahan untuk produk riser dapat digunakan, sedangkan pada pengecoran permanen tidak terlalu memerlukan banyak tambahan finishing. Produk hasil dari pengujian menunjukkan bahwa riser memiliki ketahanan beban produk lebih dari 25 kg. Uji kelengkungan menunjukkan perbedaan hasil pada setiap sisi pada ujung riser. Perbedaan tersebut disebabkan dari proses pembuatan cetakan dan saat proses pengecoran berlangsung.

5. Daftar Pustaka

- Blackwood, A., dan Joakim, L. 2018. *Performance Enhancement of a Bow Riser Through Additive Manufacturing*. MAE: 1 – 14.
- Elliot, M. 2002. *Reference Guide For Recurve Archers*. Edisi Lima. Balbardie Archers. 1–68.
- Fajri, S. A. dan Prasetyo, Y. 2015. Pengembangan Busur Dari Pralon Untuk Pembelajaran Ekstrakurikuler Panahan Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*. 11(2): 1-8. 11. November.
- Maga H. D. 2018. Perancangan dan Prototipe Riser Panah Recurve Bow. *Skripsi*. Program Studi Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mandala, M., Siradj, E. S. dan Djamil, S. 2016. Struktur Mikro dan Sifat Mekanis Aluminium (Al-Si) pada Proses Pengecoran Menggunakan Cetakan Logam, Cetakan Pasir dan Cetakan Castable. *Poros*, 14(2): 88–98. November.
- Vajna, S. *et al.* 2007. *Optimisation Of a Bow Riser Using The Autogenetic Design Theory*. *Journal of Engineering Design*. Makalah disajikan pada proceedings of the TMCE. Slovenia-Jerman. 18(5): 525–540.