

**KAJIAN PENGGUNAAN DUA SISIR TENUN BERPROFIL PADA
MESIN TENUN AIR JET TOYODA TIPE JAT 810**
*STUDY OF THE USE OF TWO PROFILE WEAVING REEDS ON TYPE
JAT 810 TOYODA AIR JET WEAVING MACHINE*

Novia Purnamasari, Giarto*

Politeknik STTT Bandung, 40272, Indonesia

*Penulis korespondensi:

Alamat Email: giartotaurus@yahoo.co.id

Tanggal diterima: 20 Desember 2021, direvisi: 14 Juni 2022,
disetujui terbit: 27 Juni 2022

Abstrak

Di industri pertenunan *air jet* terdapat dua jenis sisir tenun berprofil yang dapat digunakan pada mesin tenun *air jet*, yaitu sisir tenun berprofil tipe C dan sisir tenun berprofil tipe E. Pada saat mesin tenun menggunakan sisir tenun profil tipe C, terjadi jumlah stop pakan yang cukup tinggi, sehingga tekanan udara dinaikkan untuk mengurangi jumlah stop pakan. Ketika tekanan udara dinaikkan konsekuensinya, konsumsi udara akan bertambah. Untuk mengurangi jumlah stop pakan maka dilakukan percobaan menggunakan sisir tenun profil tipe E.

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan dua sisir berprofil beda terhadap jumlah *weft stop* dan konsumsi pemakaian udara pada proses pertenunan. Percobaan dilakukan dengan memvariasikan tiga tekanan udara yaitu 0,22 Mpa, 0,25 Mpa, dan 0,28 Mpa. Berdasarkan hasil percobaan saat menggunakan sisir tenun profil tipe C dengan tekanan 0,25 Mpa, jumlah *weft stop* yang terjadi rata-rata sebanyak 50 kali dalam waktu satu *shift*. Pada saat mesin menggunakan sisir tenun profil tipe E dengan tekanan udara 0,22 Mpa, jumlah *weft stop* yang terjadi rata-rata sebanyak 44 kali dalam waktu satu *shift*.

Terjadi penurunan jumlah *weft stop* saat menggunakan sisir tenun profil tipe E dengan tekanan udara yang lebih rendah. Dari pengamatan bentuk profil kedua sisir tenun, ternyata sisir tenun profil tipe E, jarak semburan antara pusat semburan (lubang *sub nozzle*) dengan permukaan benang pakan lebih dekat sehingga dengan tekanan udara yang lebih rendah dibanding sisir tenun profil tipe C akan memberikan kecepatan angin serta gaya dorong yang relatif lebih tinggi terhadap benang pakan. Hal tersebut dapat terjadi karena penyebaran udara pada sisir tenun profil tipe E relatif lebih kecil yang mengakibatkan kecepatan udara dan gaya dorong terhadap benang pakan dapat meningkat.

Kata kunci: sisir berprofil

ABSTRACT

In the air jet weaving industry, there are two types of profiled reed that can be used on air jet weaving machine, namely C type profiled reed and E type profiled reeds. When the air jet weaving machine uses a C type profiled reed, the number of weft stops is quite high, so the air pressure is increased to reduce the number of weft stops. When the air pressure is increased consequently the air consumption also

increase. To reduce the number of weft stop, an experiment was carried out using an E type profile reed.

The purpose of this study is to determine the effect of using two reeds with different profiles on the number of weft stops and air consumption in the weaving process. The experiment was carried out by varying the three air pressures, namely 0.22 Mpa, 0.25 Mpa, and 0.28 Mpa. Based on the experimental results when using a C type profiled reed with a pressure of 0.25 MPa, the average number of weft stops that occur is 50 times in one shift. When the machine uses an E profiled reed with an air pressure of 0.22 MPa, the average number of weft stops that occur is 44 times in one shift.

There is a decrease in the number of weft stops when using an E type profiled reed with lower air pressure. From observing the profile shape of the two reeds it turns out that the E-type profiled reed, the spray distance between the center of the burst (sub nozzle hole) and the weft thread surface is closer so that the air pressure is lower than that of the C-type profiled reed, which will provide air speed and higher thrust relative to the weft. This can happen because the spread of air on the E type profiled reed is relatively smaller which causes the air velocity and thrust to the weft yarn to increase.

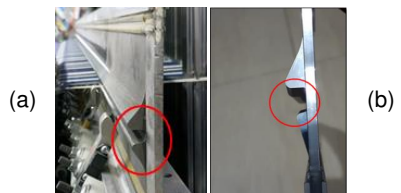
Keywords: profile reed

PENDAHULUAN

Proses pertenunan merupakan proses pembuatan kain menggunakan bahan baku benang dengan menyilangkan benang lusi dan benang pakan, dimana posisi benang pakan melintang dan benang lusi membujur sehingga membentuk anyaman sesuai dengan desain yang direncanakan. Pada mesin tenun terdapat lima gerakan pokok yang menjadi dasar pertenunan yaitu pembukaan mulut lusi, peluncuran benang pakan, pengetekan, penguluran, dan penggulangan kain.

Pada mesin *Air Jet Loom* (AJL) untuk penyisipan benang pakan menggunakan hembusan angin atau udara yang dikompresi. Disamping itu pada mesin AJL menggunakan sisir berprofil sebagai saluran untuk hembusan angin dan menyisipkan benang pakan ke dalam mulut lusi.

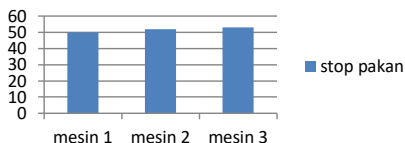
Saat ini di industri pertenunan AJL dapat dijumpai dua jenis sisir tenun berprofil yang memiliki bentuk yang berbeda. Bentuk profil yang satu memiliki bentuk C dan yang kedua memiliki bentuk E. Gambar 1 memperlihatkan dua sisir berprofil yang memiliki perbedaan bentuk profil saluran udara.



Gambar 1 Sisir tenun berprofil C (a) dan E (b)
(sumber: Departemen Pertenunan PT X)

Gangguan proses produksi yang umum terjadi pada mesin tenun AJL adalah berhenti mesin karena *weft stop* dan/atau berhenti mesin karena *warp stop*. *Weft stop* dapat terjadi karena beberapa faktor seperti penyetelan tekanan angin tidak sesuai, pembukaan mulut lusi tidak sempurna, kurangnya tegangan pada benang lusi dan penyetelan sudut *sub nozzle* tidak sesuai (Richardson, 2000).

Pada pengamatan awal pada mesin tenun AJL yang menggunakan sisir tenun profil tipe C dengan tekanan udara *subnozzle* 0,25 MPa, terjadi *weft stop* per *shift* sekitar rata-rata 50 kali.



Gambar 2 Data *weft stop* dalam waktu 1 *shift*
(sumber: Departemen Pertenunan PT X)

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan penggunaan dua jenis sisir tenun tersebut terhadap frekuensi kejadian *weft stop* dan juga penggunaan konsumsi pemakaian angin. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bentuk sisir tenun berprofil terhadap *weft stop* dan konsumsi pemakaian udaranya.

METODA

Percobaan dilakukan dengan memvariasikan tiga tekanan udara pada *sub nozzle*, yaitu 0,22 Mpa, 0,25 Mpa, dan 0,28 Mpa. Tiap variasi tekanan udara dilakukan pengamatan selama 1 *shift* dan dilakukan

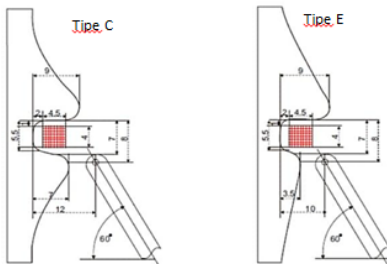
pencacatan kejadian frekuensi *weft stop*-nya.

Selanjutnya menganalisis bentuk profil dan posisi lubang *sub nozzle* dari kedua sisir tenun tersebut terhadap sumbu pusat saluran udara benang pakannya. Analisis merujuk pada teori atau referensi yang berkaitan dengan parameter yang mempengaruhi daya dorong benang pakan pada system penyisipan benang pakan menggunakan udara yang dikompresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hubungan bentuk profil sisir tenun terhadap gaya dorong pada benang pakan

Perbandingan *weft stop* yang terjadi pada penggunaan sisir tenun tipe C dan tipe E dapat dilihat pada Gambar 5. Pada sisir tenun berprofil tipe E, bentuk dari saluran udaranya memiliki perbedaan antara rahang atas dengan rahang bawah. Ukuran rahang bawah lebih pendek dari pada rahang atas, sehingga setelan jarak lubang *sub nozzle* dapat disetel lebih dekat terhadap sumbu saluran udara pada sisir tenunnya. Hal ini dapat menyebabkan benang yang dihembuskan semakin dekat dengan sumber hembusan (lubang *sub nozzle*) maka dapat menyebabkan gaya dorong yang diberikan terhadap benang pakan relative masih besar karena kecepatan udara belum banyak mengalami penurunan. Gaya dorong terhadap benang pakan berbanding lurus dengan diameter benang, koefisien gaya gesek, kecepatan benang pakan dan kecepatan udara (Adanur, 2001).



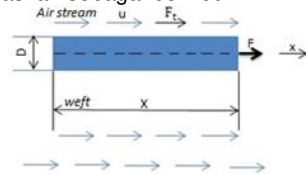
Gambar 3 Perbedaan bentuk profil dan dimensi pada sisir tenun
(Sumber: PT.Setia Kiji Reed)

Tekanan udara yang diberikan terhadap benang pakan akan mempengaruhi laju benang pakan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa ketika tekanan udara berkurang, laju benang pakan terhadap kecepatan peluncurannya akan berkurang sehingga dapat menjadi salah satu faktor penyebab *weft stop* semakin tinggi.

Ketika udara dihembuskan kedalam ruang terbuka, kecepatannya turun (Adanur, 2001). Hal tersebut dibuktikan sebelumnya oleh Duxbury dan Lord (1959) melalui percobaan mengenai hubungan antara kecepatan aliran udara dengan jarak yang ditempuh dari suatu *nozzle* di mesin *air jet*.

Dengan adanya aliran udara yang tetap pada mulut lusi, maka terdapat friksi dan penyebaran udara yang menyebabkan tekanan udara menurun. Saat tekanan udara menurun maka kecepatan angin akan berkurang sehingga gaya dorong terhadap benang pakan akan menurun. Untuk mengontrol kecepatan angin dan memperkecil penyebaran udara, maka dapat dilakukan dengan cara mendekatkan jarak benang pakan dengan sumber hembusan. Mendekatkan jarak benang pakan dengan sumber hembusan dilakukan dengan mengubah posisi jarak *sub nozzle* pada sisir profil (lihat

Gambar 3). Adanya perubahan jarak antara *sub nozzle* terhadap sisir profil tipe E akan menyebabkan jarak *sub nozzle* terhadap sumbu saluran udara atau permukaan benang lebih dekat. Secara matematika rumus gaya dorong terhadap benang pakan dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 4 Gaya dorong benang pakan
(Sumber : Adanur, 2021)

$$F_t = \frac{\pi}{2} \cdot \rho \cdot C_t \cdot D \cdot (u - v)^2 \dots\dots\dots$$

dimana ⁽²⁾ : F_t = gaya dorong (N)

ρ = massa jenis udara
(kg/m^3)

C_t = koefisien gaya gesek
(N)

D = diameter benang pakan
(m)

u = kecepatan udara (m/s)

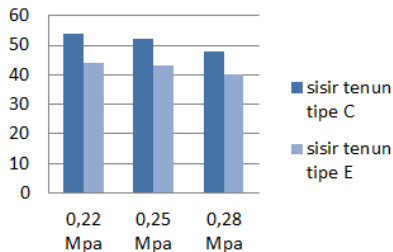
v = kecepatan benang
pakan (m/s)

Dari persamaan diatas, diketahui bahwa gaya dorong terhadap benang pakan berbanding lurus dengan diameter benang, koefisien gaya gesek, kecepatan benang pakan dan kecepatan udara. Pada saat jarak pusat semburan dekat dengan benang pakan maka luas penyebaran udara akan berkurang, sehingga kecepatan udara akan lebih besar dibandingkan dengan pusat semburan yang jaraknya jauh terhadap benang pakan. Ketika kecepatan udara (u) bertambah besar maka gaya dorong yang dihasilkan akan semakin besar.

Analisis Hubungan *Weft stop* dan Konsumsi Udara

Tekanan udara pada sumber hembusan berbanding lurus dengan

konsumsi udara karena jika tekanan udara diperkecil maka konsumsi udara juga akan semakin kecil. Namun konsumsi udara akan berbanding terbalik dengan *weft stop*, karena konsumsi udara berbanding lurus dengan tekanan udara sehingga saat konsumsi udara rendah artinya tekanan udara yang digunakan juga rendah. Berdasarkan percobaan, saat tekanan rendah menghasilkan *weft stop* yang tinggi sehingga *weft stop* berbanding terbalik dengan konsumsi udara.

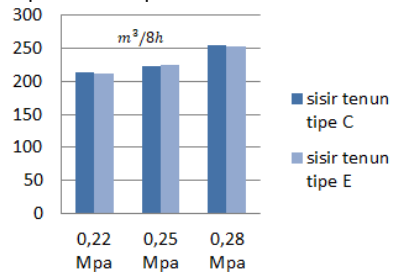


Sumber : hasil pengolahan data, 2020

Gambar 5 Tekanan udara pada kedua sisir terhadap *weft stop*

Pada Gambar 5 dapat dilihat terjadinya penurunan jumlah *weft stop* pada sisir tenun tipe C saat tekanan bertambah besar, hal tersebut berbanding terbalik dengan Gambar 6 dimana terjadi kenaikan jumlah konsumsi udara ketika tekanan bertambah besar. Berdasarkan data hasil percobaan, terdapat perbedaan jumlah *weft stop* dari penggunaan kedua jenis sisir tenun berprofil tersebut. Saat mesin menggunakan sisir tenun profil tipe C dengan tekanan 0,25 Mpa, jumlah *weft stop* yang terjadi rata-rata sebanyak 50 kali. Pada saat mesin menggunakan sisir tenun profil tipe E dengan tekanan 0,22 Mpa, jumlah *weft stop* yang terjadi rata-rata sebanyak 44 kali. Terdapat penurunan jumlah *weft stop* saat menggunakan sisir tenun profil tipe E dengan penggunaan tekanan tekanan

udara yang lebih rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena benang pakan lebih dekat dengan sumber hembusan sehingga dengan tekanan yang lebih rendah masih dapat memberikan kecepatan angin serta gaya dorong yang relatif masih besar. Penomena tersebut dapat dikaitkan dengan penurunan konsumsi udara dengan melihat perbedaan selisih penggunaan tekanan udara yaitu sebanyak 0,03 Mpa. Ketika tekanan udara berkurang maka konsumsi udara akan semakin berkurang seperti diperlihatkan pada Gambar 6.



sumber: hasil pengolahan data, 2020

Gambar 6 Konsumsi udara berdasarkan tekanan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan yang dilakukan terhadap benang Ne₁40 *combed* dengan variasi tekanan 0,22 Mpa, 0,25 Mpa, dan 0,28 Mpa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Kesimpulan

Penggunaan bentuk profil saluran udara pada sisir tenun profil tipe E dapat mengurangi *weft stop* dan konsumsi udara dibanding menggunakan sisir tenun profile tipe C pada mesin Toyota JAT 810.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan pengukuran parameter gaya

dorong benang pakan sehingga dapat membuktikan analisis hasil percobaan dan juga didukung dengan fakta perhitungan yang dapat membuktikan terjadi perubahan besarnya gaya dorong ketika posisi jarak *sub nozzle* berubah terhadap sisir berprofilnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. William H. Richardson, Reed with Reed Dents having Modified Chin sections, Journal Textile Engineering, 2000.
2. Adanur, sabit, Handbook of Weaving, Technomic Publishing Company, Pennsylvania, USA, 2001.
3. Duxbury,et.al., A Study of Some Factors Involved in Pneumatic Weft Propulsion, Journal Textile Institute, 1959.
4. SHINTANI Ryuji, Air Flow through a Weft Passage of Profile Reed in Air Jet Looms, Journal Textile Engineering, 2001.
5. Abdurrohman, Pemodelan Pergerakan Benang pada saat Peluncuran Pakan pada Mesin Air Jet Loom, Journal Textile Engineering, 2015.
6. Upama Nasrin Haq Mohammad, A Review on Reduction of Air Consumption in Air Jet Loom, Journal Textile Engineering, 2017.
7. David Halliday, Robert Resnic. et al, op.cit, Physics for Student of Science and Engineering, 1996.
8. Sudjana, Metoda Statistika, Tarsito, Bandung, 2005.
9. Egi Andiana, Pengaruh Penggunaan Bentuk Profil Saluran Udara pada Sisir Tenun Terhadap Penggunaan Volume Udara Pada Mesin Tsudakoma Tipe ZAX 9100, LKP dan Skripsi, Teknik Tekstil, STTT, Bandung, 2012
10. Salama, Mahmoud,, et. Al., Mechanics of A Single Nozzle Air Jet Filling Insertion Part III Volume 57, Textile Research Journal, 1987.
11. Yoshio Nitta, Profiled Reed Dent with Weft Passage Recess, Journal Textile Engineering, 1991.
12. Abdul Jabbar, Statistical Model for Predicting Compressed Air Consumption on Air Jet Looms, Journal Textile Engineered Fibers and Fabrics Volume 9, Issue 3, 2014.