

PENGARUH PENYETELAN SKALA *SHEDDING TIME* TERHADAP JUMLAH *WEFT STOP* PADA *AIR JET LOOM*

THE EFFECT OF SHEDDING TIME SCALE SETTING ON THE NUMBER OF WEFT STOP IN AIR JET LOOM

Ervin Hudaya¹, Sajinu AP.² dan Deni Sukendar³

1. Mahasiswa Jurusan Teknik Tekstil Politeknik STTT Bandung
2. Staf Pengajar Politeknik STTT Bandung
3. Staf Pengajar Politeknik STTT Bandung

ABSTRAK

*Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penyetelan *Sheding Time* terhadap *Weft-Stop* dengan cara melakukan penyetelan skala *shedding time* untuk lima variasi skala yaitu skala 270^o, 280^o, 290^o, 300^o dan 310^o. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penyetelan *shedding time* berpengaruh terhadap jumlah *weft stop* pada mesin AJL. Memperlambat skala *shedding* sampai skala tertentu dapat menghasilkan *weft stop* yang rendah. Apabila telah lewat dari skala tersebut maka *weft stop* akan kembali naik. Penyetelan skala *shedding time* untuk pembuatan kain *twill 3/1* menggunakan mesin tenun AJL Tsudakoma ZAX 9100 adalah skala 290^o.*

Kata kunci: Sheding-time, weft-stop

ABSTRACT

*This study was conducted to determine the effect of *Sheding Time* adjustment to *Weft Stop* by performing *shedding time* scale adjustment for five scale variations ie 270^o, 280^o, 290^o, 300^o and 310^o scale. From the results of research that has been done can be concluded that the *shedding time* adjustment effect on the number of *weft stop* on the machine AJL. Slow *shedding* up to a certain scale can produce a low *weft stop*. When it has passed from the scale then *weft stop* will go up again. *Shedding time* scale adjustment for making *3/1 twill* fabric using AJL Tsudakoma ZAX 9100 weaving machine is 290^o scale*

Keywords: Sheding-time, weft-stop

1. PENDAHULUAN

Weft stop atau berhentinya proses pertenunan akibat jalannya benang pakan pada mesin tenun *air jet loom* di PT "X" melebihi standar perusahaan. *Weft stop* tersebut rata-rata sebanyak 20 kali dalam satu hari (3 *shift*), sedangkan standarnya adalah rata-rata 16 kali per hari. Jumlah kegagalan peluncuran pakan yang melebihi standar dapat menimbulkan permasalahan pada proses produksi kain *grey* serta efisiensi produksi. Atas dasar itu perlu ada langkah tindak lanjut untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi terjadinya hal ini serta upaya yang harus dilakukan agar jumlah *weft stop* dapat berkurang sehingga proses produksi dapat berjalan sesuai rencana dan efisiensi dapat meningkat.

Pengaturan skala *shedding time* yang kurang tepat diduga menjadi penyebab banyak terjadinya kegagalan peluncuran pakan di Departemen *Weaving* PT "X". Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai skala *shedding time* berapa yang paling optimum sehingga potensi kegagalan peluncuran pakannya sesuai standar. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penyetelan *shedding time* terhadap jumlah *weft stop* pada mesin *air jet loom*, sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui skala *shedding time* yang optimal untuk mengurangi *weft stop* di mesin *air jet loom*.

Proses pertenunan dapat terjadi akibat adanya benang lusi dan benang pakan yang saling menyilang satu sama lain sehingga membentuk anyaman tertentu (Teknologi pertenunan, 1973 p.13). Untuk mendapatkan hasil pertenunan yang maksimal tentunya dibutuhkan gerakan pokok pertenunan yang baik pula, serta penyetelan mesin yang sesuai. Pengaturan *shedding time* yang kurang tepat mengakibatkan seringnya kegagalan peluncuran benang pakan (*weft insertion*) pada mesin tenun *air jet loom* yang dideteksi oleh peralatan *weft stop motion* (peralatan otomatis berhenti pakan) .

Gerakan menghentikan mesin ketika terjadi kegagalan peluncuran pakan pada mesin *air jet loom* menggunakan sistem elektronik, selain sangat sensitif, mudah perawatan dan mudah pengoperasiannya, namun mahal harga suku cadangnya. Sistem yang ada kadang berbeda, tergantung dari model media peluncuran benang pakan dan merek mesin tenunnya.

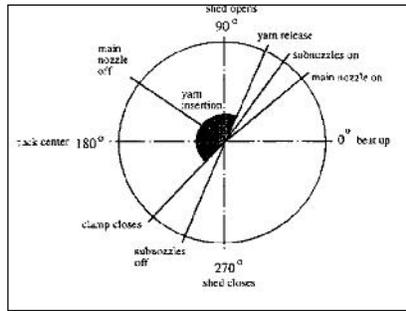
Faktor yang menyebabkan kegagalan dalam peluncuran benang pakan yaitu karena terhalang oleh benang-benang lusi disekitar mulut lusi atau mulut lusi tidak bersih. Mulut lusi adalah rongga yang terbentuk karena adanya gerakan benang lusi naik/turun sebelum peluncuran benang pakan.

Pembukaan mulut lusi adalah proses memisahkan lapisan benang-benang lusi menjadi dua bagian ke atas dan ke bawah, sehingga terbentuk rongga atau sudut dan benang pakan disisipkan ke dalamnya. Menurut Liek Soeparlie, dkk di dalam bukunya (Teknologi Pertenunan, 1973 p 13) mengemukakan bahwa "rongga yang terbentuk harus bersih, sebab jika tidak bersih akan mengganggu peluncuran teropong (pakan)".

Peluncuran benang pakan melintasi mulut lusi harus diusahakan sebaik mungkin agar benang pakan tersebut berhasil mencapai pinggir kain. Benang pakan tersebut diusahakan agar jangan sampai menabrak benang lusi yang dapat mengakibatkan benang pakan tersebut tidak dapat mencapai pinggir kain.

Kegagalan peluncuran benang pakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keadaan dimana benang pakan tidak dapat mencapai pinggir kain karena disebabkan benang pakan tersebut menabrak benang lusi di daerah mulut lusi.

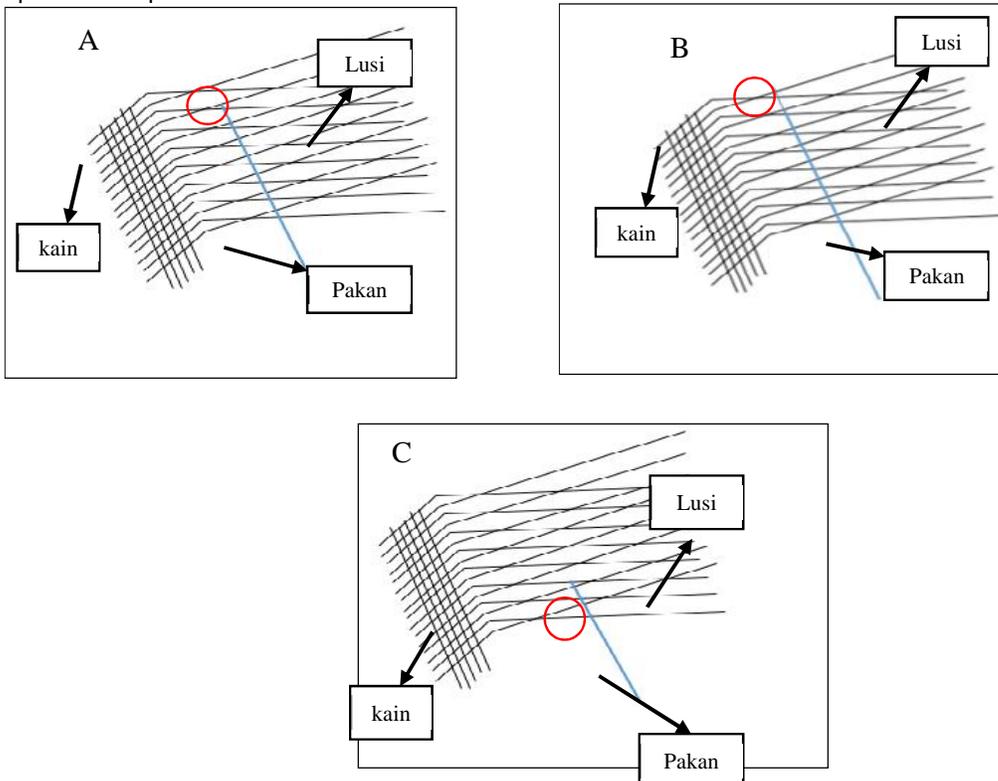
Bila tertutupnya mulut lusi diperlambat, maka kemungkinan pakan yang menabrak tersebut tidak terjadi dan sampai ke pinggir kain. *Range* (rentang waktu) mulut lusi membuka dan menutup sudah pasti (tetap) 180^o karena menggunakan *cam* positif. Bila memperlambat saat penutupan berarti memperlambat pula pembukaannya. Begitupun sebaliknya, jika penutupan dipercepat, maka pembukaan pun berarti dipercepat. Gambar 1. di bawah ini memperlihatkan tahapan selama satu putaran mesin pada peluncuran benang pakan menggunakan hembusan udara. Diketahui pembukaan mulut lusi adalah sebesar 90^o dan penutupan mulut lusi sebesar 270^o.



Sumber : Adanur, Sabit, *Handbook of Weaving*, Sulzer, halaman 177.
Gambar 1. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan Multi Nozzle dan Sisir Berprofil *Shedding time*

Gambar 1. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan Multi Nozzle dan Sisir Berprofil *Shedding time* memiliki skala yang dapat diubah secara manual, dimana perubahan skala akan berimbas pada perubahan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi. Dari gambar diagram diatas dapat dilihat jika merubah skala ke *shedding* ke angka yang lebih kecil maka pembukaan mulut lusi akan terlalu dekat dengan *yarn release* (peluncuran pakan). Sementara jika skala diperbesar walaupun waktu peluncuran pakan semakin kecil tetapi masih ada *sub nozzle* yang masih aktif dan bisa menghantarkan benang pakan sampai ke ujung kain.

Pada saat *shedding*, jika skala *shedding* terlalu kecil, maka kemungkinan pada saat pakan diluncurkan, mulut lusi di bagian ujung kain akan menutup sebelum pakan tiba, sehingga memungkinkan terjadinya kegagalan peluncuran pakan. Sebaliknya apabila skala *shedding* terlalu besar maka kemungkinan pada saat pakan diluncurkan, mulut lusi di bagian awal kain kemungkinan masih belum terbuka maksimal, sehingga memungkinkan terjadinya kegagalan peluncuran pakan.



Gambar 2. Mulut Lusi dengan *Shedding time* Terlalu Cepat (A) *Shedding time* Normal (B) *Shedding time* Terlalu Lambat (C)

Pada gambar A dapat dilihat bahwa benang pakan menabrak mulut lusi sebelum tiba di ujung kain dikarenakan kecepatan *shedding time* yang terlalu cepat. Pada gambar B dapat dilihat bahwa benang pakan dapat tiba pada ujung kain dikarenakan kecepatan *shedding time* tepat. Pada gambar C dapat dilihat bahwa benang pakan menabrak mulut lusi di bagian awal kain dikarenakan kecepatan *shedding time* yang terlalu lambat. Dari pemaparan dugaan diatas, yang perlu dilakukan adalah mencari dan menguji pada skala berapa jumlah *weft stop* ini terjadi paling sedikit.

2. METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode empiris yang percobaannya dilakukan pada bulan Maret 2017 di PT. "X" dengan menggunakan mesin dan bahan sebagai berikut :

2.1 Spesifikasi Mesin Tenun

Mesin tenun yang digunakan sebagai objek penelitian adalah mesin tenun dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Merek : Tsudakoma
2. Tipe : ZAX 9100
3. Buatan : Jepang
4. Tahun : 2011
5. Nomor mesin : K-03
6. *Cam box* : Staubli tipe 1661
7. Jumlah kamran : 6
8. Rpm maksimal : 1000
9. Pembentuk mulut lusi : Cam positif

2.2 Konstruksi Kain

Kain tenun yang dijadikan objek pengamatan oleh penulis adalah kain tenun dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Kode kain : ZPC
2. Benang lusi : SBT Ne₁ 30/1 PE atau *polyester*
3. Benang pakan : BTR Ne₁ 20/1 Combed atau *cotton*
4. Jenis anyaman : *Twill* 3/1
5. Tetal lusi : 128 hl/inchi
6. Tetal pakan : 50 hl/inchi
7. Lebar kain : 161 cm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Berikut dibawah ini data hasil penelitian dari penyetelan skala *shedding time* yang di aplikasikan pada satu buah mesin saja dengan settingan mesin yang tidak berubah.

Tabel 1. Hasil Penelitian Jumlah Kejadian *Weft Stop* dari 5 Variasi Skala *Shedding time*.

Penguji an	Data <i>weft stop</i>				
	skala	skala	skala	skala	skala
	270 ^o	280 ^o	290 ^o	300 ^o	310 ^o
1	27	18	14	16	22
2	25	19	16	19	23
3	23	21	18	21	19
4	25	25	12	19	21
5	25	23	17	23	25
6	28	20	12	16	27
7	20	21	11	16	22
8	25	21	14	20	24
9	23	19	13	19	26
10	25	22	16	20	21
\bar{X}	24,6	20,9	14,3	18,9	23,0

Perhitungan statistik pengaruh penyetelan variasi skala *shed close time* terhadap jumlah *weft stop* setiap 1 shift atau 8 jam pada skala 270^o, 280^o, 290^o, 300^o dan 310^o didapatkan seperti berikut :

3.2 Pengolahan Data

Tabel 2. Pengolahan Data Pengamatan *Weft Stop*

Parameter	Penyetelan skala <i>shedding time</i>				
	270 ^o	280 ^o	290 ^o	300 ^o	310 ^o
N	10	10	10	10	10
	246	209	143	189	230
\bar{X}	24,6	20,9	14,3	18,9	23,0
s	2,22	2,07	2,35	2,33	2,49
Cv	9,02%	9,94%	16,43%	12,32%	10,82%

Keterangan :

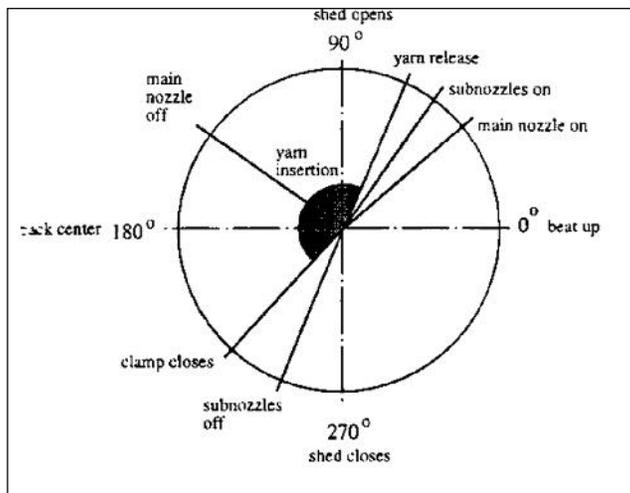
1. = Jumlah *weft stop* yang disebabkan oleh putus pakan.
2. \bar{X} = Rata-rata *weft stop* per-shift.

3.3 Pembahasan

3.3.1 Perbedaan Penyetelan *Shedding* dan *Weft Insertion* pada Mesin Tenun *Air Jet Loom* dan Mesin Tenun *Shuttle*

Gerakan yang mempengaruhi kegagalan peluncuran pakan pada mesin tenun ada dua. Pertama gerakan pembukaan mulut lusi (*shedding*) dan yang kedua gerakan peluncuran pakan (*weft insertion*). Kedua gerakan tersebut harus menemukan kesesuaian antara satu dan yang lainnya agar didapatkan waktu yang tepat untuk pakan meluncur sempurna sampai ke ujung kain.

Pada mesin tenun *air jet loom* waktu peluncuran pakan telah memiliki penyetelan yang diatur secara otomatis pada mesin. Oleh karena itu untuk menyesuaikan antara gerakan *shedding* dan *weft insertion* dilakukan penyetelan *shedding time* yang sesuai antara keduanya. Untuk menentukan penyetelan skala tersebut tentunya berpatokan pada *timing diagram* mesin tenun *air jet loom*.



Sumber : Adanur, Sabit, *Handbook of Weaving*, Sulzer, halaman 186.

Gambar 3. Typical Timing Diagram Mesin Tenun Air Jet dengan Multi Nozzle dan Sisir Berprofil

Dari gambar *timing diagram* di halaman 31 dapat dilihat bahwa peluncuran pakan dimulai pada skala sekitar 60° sampai dengan 230°. Secara mekanis jika skala *shedding time* diturunkan atau dipercepat pergerakannya maka jarak antara waktu peluncuran pakan dan pembukaan mulut lusi akan semakin kecil. Jika skala dirubah 30° lebih cepat maka peluncuran benang pakan akan terjadi bersamaan dengan pembukaan mulut lusi. Sementara jika memperbesar skala *shedding time* atau memperlambat pergerakan *shedding*, waktu peluncuran pakan akan berkurang, namun ketika peluncuran berhenti pada skala 230° masih ada *sub nozzle* yang meneruskan pergerakan benang pakan tersebut. Jadi secara mekanis memperlambat skala *shedding time* merupakan hal yang paling masuk akal dalam penyelesaian masalah gagalnya benang pakan mencapai ujung kain.

Pada mesin tenun *shuttle* justru kebalikan dari mesin *air jet loom* dimana gerakan pembukaan mulut lusi kedudukannya tetap. Untuk menyesuaikan antara *shedding* dan *weft insertion* dilakukan penyetelan *picking* atau kekerasan pukulan dimana kekerasan pukulan tersebut akan menentukan kecepatan peluncuran pakan yang sesuai antara keduanya.

3.3.2 Pengaruh Skala *Shedding Time* Terhadap *Weft Stop*

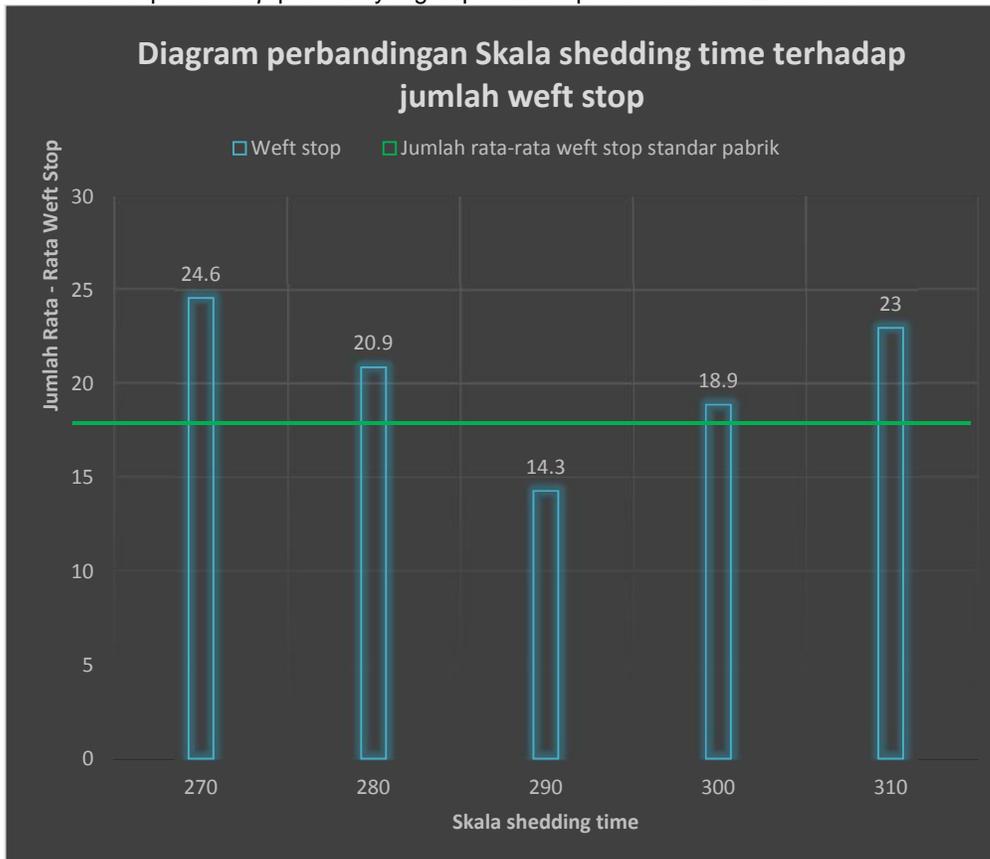
Pada proses peluncuran benang pakan dengan menggunakan mesin tenun *air jet*, banyaknya terjadi *weft stop* yang salah satunya disebabkan oleh ketepatan waktu peluncuran pakan yang berhubungan dengan setelan skala *shedding time* yang digunakan. Mengingat waktu pembukaan mulut lusi berbanding lurus dengan penutupan mulut lusi maka pada saat peluncuran benang pakan, jika skala *shedding time* tidak tepat dapat mengakibatkan benang pakan putus akibat menabrak mulut lusi, sehingga hal itu dapat menyebabkan kegagalan proses peluncuran pakan.

Semakin besar skala *shedding time* yang digunakan maka akan semakin lambat pembukaan mulut lusi dan penutupan mulut lusi juga ikut melambat. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil skala *shedding time* yang digunakan maka akan semakin cepat pembukaan mulut lusi dan penutupan mulut lusi juga ikut cepat.

Jika skala *shedding* digunakan terlalu kecil atau terlalu besar maka kemungkinan benang pakan yang diluncurkan menabrak benang lusi akan relatif besar sehingga dibutuhkan skala yang paling sesuai waktu pembukaan dan penutupan mulut lusinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Giovani

Castelli, dkk dalam bukunya berjudul *Weaving* yang mengatakan bahwa “mulut lusi harus terbuka lebar supaya penyisipan pakan dapat berjalan dengan lancar”. Untuk meminimalisir terjadinya *weft stop* akibat pakan tidak sampai karena kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang kurang tepat tinggi, maka setelan skala *shedding time* harus disesuaikan dengan jenis mesin yang digunakan.

Dari percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil dari pengaruh variasi skala *shedding time* terhadap *weft stop* per *shift* yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



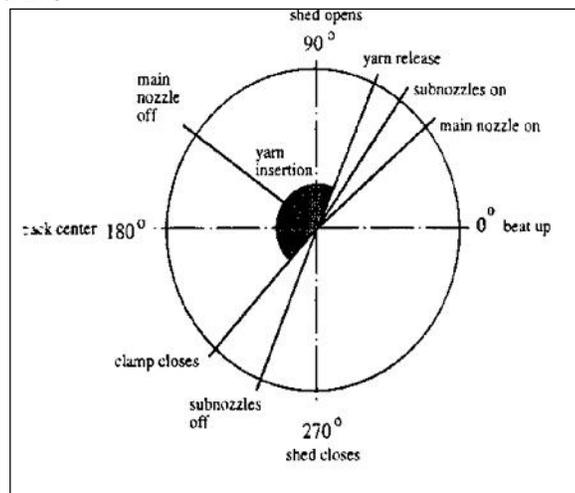
Gambar 4. Grafik Rata-Rata *Weft Stop* per *Shift* (8 Jam)

Keterangan :

— = Jumlah rata-rata *weft stop* standar pabrik (16 kali per *shift*)

Adapun penjelasan mengenai grafik rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) pada gambar 4. sebagai berikut:

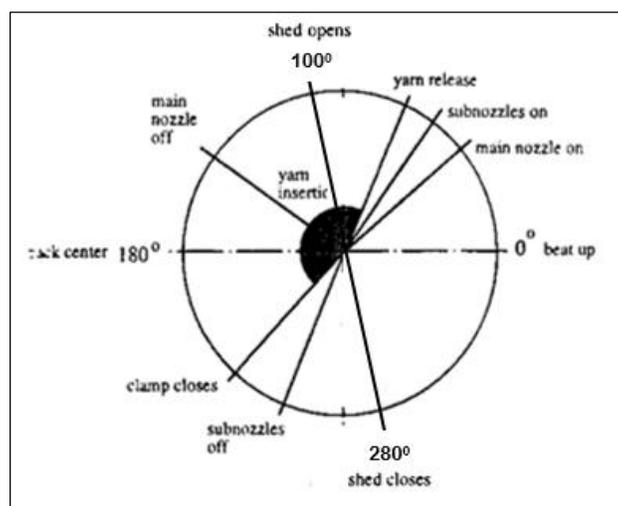
1. *Shedding time* skala 270°



Gambar 5. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan *Shedding Time* Terlalu Kecil

Pada penyetelan *Shedding time* skala 270°, tingkat rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) yang terjadi merupakan tingkat rata-rata tertinggi dari masing-masing setelah *shedding time* yang digunakan, yakni skala 270° = *weft stops* 24,6 per *shift*. Hal tersebut terjadi dikarenakan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang juga masih belum sesuai. Kemungkinan pada saat benang pakan diluncurkan, pembukaan mulut lusi sudah terbuka dan benang pakan dapat meluncur, namun ketika akan mencapai ujung kain, penutupan mulut lusi terjadi terlalu cepat sehingga mengakibatkan benang pakan menabrak mulut lusi di bagian menjelang ujung kain.

2. *Shedding time* skala 280°

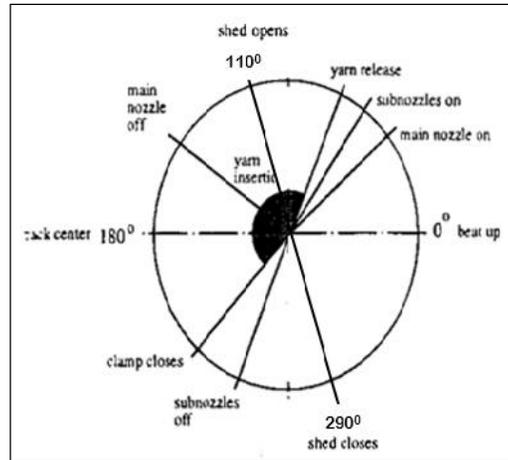


Gambar 6. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan *Shedding Time* Terlalu Kecil

Pada penyetelan *Shedding time* skala 280°, tingkat rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) yang terjadi merupakan tingkat rata-rata tertinggi ke tiga dari masing-masing setelah *shedding time* yang digunakan, yakni skala 280° = *weft stops* 24,6 per *shift*. Hal tersebut terjadi dikarenakan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang juga masih belum sesuai. Kemungkinan pada saat benang pakan diluncurkan, pembukaan mulut lusi sudah terbuka dan benang pakan

dapat meluncur, namun ketika akan mencapai ujung kain, penutupan mulut lusi terjadi terlalu cepat sehingga mengakibatkan benang pakan menabrak mulut lusi di bagian tengah-tengah menjelang ujung kain.

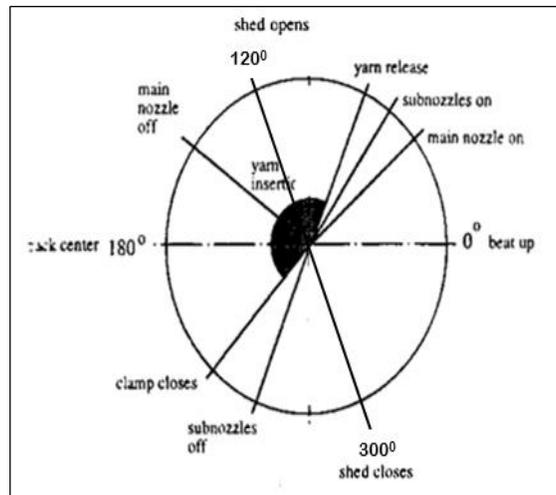
3. *Shedding time* skala 290°



Gambar 7. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan *Shedding Time* Tepat

Pada penyetelan *Shedding time* skala 290°, tingkat rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) yang terjadi merupakan tingkat rata-rata terendah dari masing-masing setelan *shedding time* yang digunakan, yakni skala 290° = *weft stops* 14,3 per *shift*. Hal tersebut terjadi dikarenakan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang sudah sesuai. Kemungkinan pada saat benang pakan diluncurkan, pembukaan mulut lusi sudah terbuka sempurna sehingga benang pakan dapat meluncur mencapai ujung kain tanpa menabrak mulut lusi.

4. *Shedding time* skala 300°

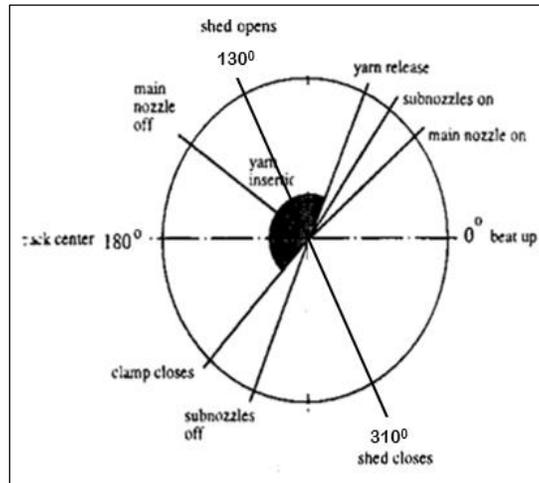


Gambar 8. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan *Shedding Time* Terlalu Terlalu Besar

Pada penyetelan *Shedding time* skala 300°, tingkat rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) yang terjadi merupakan tingkat rata-rata tertinggi ke empat dari masing-masing setelan *shedding time* yang digunakan, yakni skala 300° = *weft stops* 24,6 per *shift*. Hal tersebut terjadi dikarenakan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang juga masih belum sesuai. Kemungkinan pada saat benang pakan diluncurkan, pembukaan mulut lusi masih belum terbuka sempurna

sehingga mengakibatkan benang pakan menabrak mulut lusi di bagian awal menjelang tengah-tengah kain.

5. *Shedding time* skala 310⁰



Gambar 9. *Typical Timing Diagram* Mesin Tenun Air Jet dengan *Shedding Time* Terlalu Terlalu Besar

Pada penyetelan *Shedding time* skala 310⁰, tingkat rata-rata *weft stop* per *shift* (8 jam) yang terjadi merupakan tingkat rata-rata tertinggi dari masing-masing setelan *shedding time* yang digunakan, yakni skala 310⁰ = *weft stops* 24,6 per *shift*. Hal tersebut terjadi dikarenakan kecepatan pembukaan dan penutupan mulut lusi yang terlalu lambat. Kemungkinan pada saat benang pakan diluncurkan, pembukaan mulut lusi belum terbuka sempurna sehingga mengakibatkan benang pakan menabrak mulut lusi di bagian awal kain.

Hasil akhir dari pembahasan yang diperoleh dari data rata-rata *weft stop* per *shift* (8 Jam) dan data rata-rata *effisiensi* mesin per *shift* (8 Jam), dapat diketahui bahwa skala *shedding time* 290⁰ merupakan skala yang paling tepat untuk diaplikasikan pada mesin Tenun Air Jet Loom *Tsudakoma ZAX 9100*. Pada skala tersebut menghasilkan jumlah *weft stop* dan *effisiensi* mesin yang sesuai dengan standar perusahaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, pengambilan data dan hasil diskusi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyetelan *shedding time* berpengaruh terhadap jumlah *weft stop* pada mesin *AJL*. Memperlambat skala *shedding* sampai dengan skala tertentu dapat menghasilkan *weft stop* yang rendah. Apabila telah lewat dari skala tersebut maka *weft stop* akan kembali naik.
2. Pada proses pembuatan kain *twill 3/1* menggunakan mesin tenun *air jet loom* Tsudakoma ZAX 9100, penyetelan *shedding time* yang optimal yaitu pada skala 290°.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adanur, Sabit. 2001. *Handbook of Weaving*. Technomic Publishing Company, Pannsylvania, USA.
2. Giovani Castelli, Salvatore Maietta. Giuseppe Sigrisi. Ivo Matteo Slaviero. 2000. *Weaving*. Fondazione Acimit, Italian Association of Textile Machinery Producers Moral Body.
3. Liek Soeparli, Dachlan, Okim Djamhir, Ali Sutrisno. 1973. *Teknologi Pertenunan*. Institut Teknologi Tekstil: Bandung.
4. Onder, Emel. Berkkalp Omer. *Weaving Technology II*.
5. Sudrajat, Ajat. Laporan Kerja Praktik Lapangan dan Skripsi : Pusaha Mengurangi Jumlah Cacat Karena Putus Lusi Pada Pembuatan Kain T-2325 Di Mesin Tenun Air Jet Loom Tsudakoma ZA 203i., Bandung : Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, halaman 2. 2008.
6. <http://teddypram.blogspot.co.id/2011/02/praktek-teknologi-pertenunan-modern.html>, diakses tanggal 07 Juni 2017 (21.30)
7. Onder, Emel. Berkkalp Omer. *Weaving Technology II*.
8. _____, . Buku Pedoman Tugas Akhir (2017), Politeknik STTT Bandung).
9. _____, . 1996. *Instruction Manual for Tsudakoma Air Jet Loom 205i*.
10. _____, . 2011. *Instruction Manual for Tsudakoma Air Jet Loom ZAX 9100*.
11. _____, . 2011 Staubli type 1661, parts catalog.