
Penanganan *Peak* Daerah 18 cm Menggunakan Pendekatan PDCA pada Mesin *Drawing Finisher* FA 306 A

Alya Rosida^{1*}, Ahmad Darmawi², Irham Aribowo³

Program Studi Teknik Pembuatan Benang, Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil
Surakarta, Jl. Ki Hajar Dewantara, Jebres, Surakarta, Indonesia

alyarsd3124@gmail.com^{1*}, ahmad.darmawi@ak-tekstilsolo.co.id², irhamaribowo@yahoo.co.id³

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai kendala mekanik atau *mechanical fault* yang sering muncul pada mesin *drawing finisher* dalam proses produksi benang. *Mechanical fault* tersebut berada pada area *drafting zone*, meliputi wilayah *callender roll*, *front roll*, *middle roll*, dan *back roll*. Untuk mengidentifikasi letak permasalahan, digunakan perhitungan rumus berdasarkan pembacaan *gearing diagram* mesin *drawing finisher*. Meskipun perhitungan tersebut tidak memberikan hasil yang akurat secara langsung, namun perhitungan tersebut dapat membantu menyempitkan ruang lingkup permasalahan sehingga mekanik tidak perlu membongkar seluruh bagian mesin. Hasil uji keluaran *spectograf* menunjukkan terdapat *peak* pada daerah 18 cm yang merupakan wilayah *callender roll* hasil uji menunjukkan adanya penyimpangan batas standar yaitu sebesar 75% sedangkan untuk standar presentase *peak* berada pada batas standar 55%. Penyebab utama kemunculan *peak* adalah kesalahan penyetelan toleransi *clearance gear*. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan *peak* yang ada pada wilayah *callender roll* menggunakan metode *Plan, Do, check, Action* (PDCA) dengan menggunakan metode PDCA tergambar secara jelas dan rinci bagaimana penyelesaian *peak* khususnya pada daerah 10 cm yang memiliki penyimpangan batas standar sebesar 75% sehingga turun menjadi 25%.

Kata Kunci: *callender roll*, *mechanical fault*, *clearance gear*, mesin *drawing finisher*, PDCA.

ABSTRACT

This study discusses the mechanical problems or mechanical faults that often appear on the draw finisher in the thread production process. The mechanical fault is located in the drafting zone area, which includes the calendar roll, front roll, middle roll and back roll areas. To identify the location of the problem, a formula calculation is used based on reading the gearing diagram of the draw finisher machine. Although these calculations do not give accurate results directly, these calculations can help narrow the scope of the problem so that the mechanic does not need to disassemble all parts of the machine. The results of the spectrograph output test showed that there was a peak in the area of 18 cm which is the calendar roll area. The test results showed that there was a standard deviation of 75%, while the peak percentage standard was at the standard limit of 55%. The main cause of the appearance of peaks is the error in setting the tolerance of the clearance gear. This research aims to reduce the peaks in the calendar roll area using the PDCA method. By using the PDCA method, it is clearly and detailed to describe how to resolve peaks, especially in the 10 cm area which has a standard limit of 75% so that it decreases to 25%.

Keywords: *callender roll*, *mechanical fault*, *clearance gear*, *drawing finisher* and *drafting zone*.

1. Pendahuluan

Drawing finisher merupakan salah satu mesin pemintalan benang yang berfungsi untuk meluruskan dan menyejajarkan serat-serat dalam *sliver* kearah dari sumbu *sliver*, memperbaiki gerakan berat persatuan panjang, dan menyesuaikan berat *sliver* persatuan panjang dengan keperluan pada proses berikutnya (Sudiarta, 1996; Subekhi, 2018). Dalam operasional mesin *drawing finisher* itu sendiri pastinya terdapat kendala yang muncul salah satunya adalah *mechanical fault*. *Mechanical fault* atau kendala mekanik merupakan suatu permasalahan yang sering kali muncul pada mesin *drawing* secara berulang di titik yang sama. *Mechanical fault* berada pada area *drafting zone* yang meliputi daerah *callender roll*, *front roll*, *middle roll*, dan *back roll*. Untuk mengetahui letak daerah terjadinya *mechanical fault* dapat dihitung menggunakan rumus *mechanical fault* yang di dasarkan oleh pembacaan *gearing diagram* mesin *drawing*. Perhitungan itu sendiri tidak bisa dijadikan acuan secara nyata dalam mencari letak keberadaan *mechanical fault* tetapi adanya perhitungan

ditunjukkan untuk mempersempit permasalahan yang ada sehingga pihak mekanik tidak perlu membongkar semua *part-part* yang ada di dalam mesin untuk mengetahui letak permasalahan yang ada.

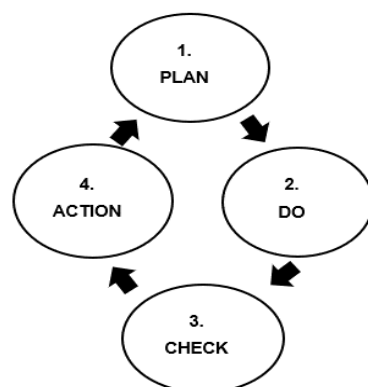
Selain itu pengaruh *mechanical fault* dapat menyebabkan kualitas *sliver drawing finisher* yang dihasilkan menjadi tebal tipis yang dapat berpengaruh terhadap proses selanjutnya. Dalam pengecekan *mechanical fault* sendiri dilakukan menggunakan alat uji mesin *unevenness tester* (USTER) yang akan memunculkan *spectograf* jika terdapat penyimpangan melewati batas standar yaitu sebesar 55% maka *spectograf* akan memunculkan grafik *peak* atau puncak apabila terjadi penyimpangan standar pada suatu daerah. Seperti yang terlihat pada gambar 1 merupakan hasil *print out* dari pengujian mesin USTER yang dilakukan oleh QC perusahaan, data diambil pada bulan maret tahun 2023. Pada lingkaran berwarna merah terdapat penyimpangan pada daerah 18 cm yang berada pada wilayah *callender roll* sebesar 75 %. Penyebab terjadinya *peak* pada daerah 18 cm berasal dari kesalahan dalam penyetulan *clearen gear* yang terlalu longgar sehingga menyebabkan putaran dari *callender roll* tidak berjalan secara normal. Maka dari itu diperlukan tindakan perbaikan untuk menurunkan *peak* yang berada pada daerah 18 cm.

2. Metode Penelitian

Studi dilakukan dalam beberapa tahap termasuk observasi awal, identifikasi masalah, pengumpulan dan pengolahan data, dan analisis untuk mencapai kesimpulan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu mengumpulkan data langsung dari perusahaan dan melakukan wawancara dengan berbagai pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses kerja. Dalam penelitian ini, variabel tidak dimanipulasi dan tidak ada perlakuan khusus yang diberikan, tetapi semua aktivitas, situasi, peristiwa, aspek penyusun dan variabel berjalan sebagaimana adanya. Selain itu, penelitian mengumpulkan, mengatur, dan menganalisis data, tidak hanya untuk menafsirkan dan menarik kesimpulan, tetapi juga untuk membandingkan dan mencari kesamaan dan hubungan sebab akibat dalam berbagai cara (Darmawi & Yulianto, 2022).

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini didasarkan pada studi kasus untuk memahami suatu permasalahan yang terjadi (Kusmarni, 2012). Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dari bulan Maret sampai Mei 2023. Setelah data terkumpul berdasarkan observasi, dilakukan pengesanan di laboratorium untuk memastikan kondisi awal dari setiap permasalahan yang muncul. Langkah selanjutnya adalah menganalisis dan memecahkan masalah dengan menggunakan pendekatan PDCA *plan, check, do, dan action*. Setelah menganalisis dan mengetahui penyebab utama permasalahan, langkah selanjutnya adalah melakukan *corrective maintenance* atau tindakan perbaikan dengan memperbaiki bagian yang menjadi penyebab utama. Untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan dilakukan pemeriksaan kualitas di laboratorium menggunakan mesin USTER. Pengamatan ini dilakukan pada mesin *drawing finisher* tipe FA 306 A merek JINGWEI produksi proses *polyester* tahun 2013. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengurangi *peak* pada daerah 18 cm yaitu pada daerah *callender roll*. Dr. W. Edwards Deming, pendiri Siklus Deming (Siklus Deming/Roda Deming) dimana kualitas dapat dikontrol dengan proses yang terus menerus dan berkesinambungan (*continuous process improvement*) melalui penerapan PDCA *Plan-Do-Check-Action* (Khaerudin & Rahmatullah, 2020; Nagara, 2021). Siklus ini digunakan untuk melakukan perbaikan kinerja proses manufaktur di suatu perusahaan.

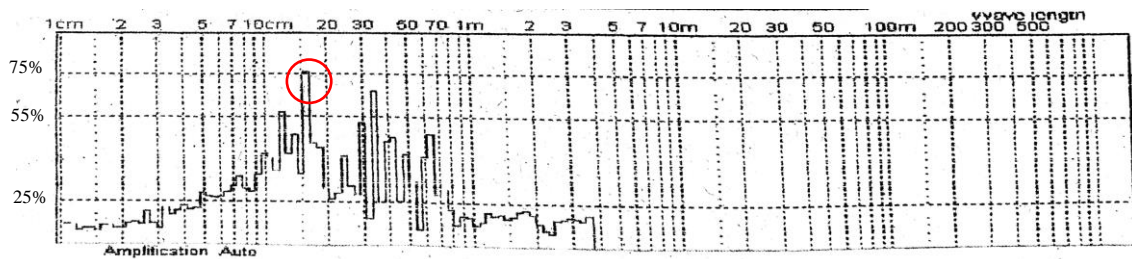


Gambar 1. Siklus PDCA

- a. *Plan* (Perencanaan)
Perencanaan adalah kegiatan yang dimaksudkan untuk merencanakan, menetapkan standar mutu dan mengembangkan pengendalian mutu tertentu secara berkesinambungan dan berkesinambungan. Seperti analisis kondisi awal, analisis penyebab kerusakan, dan analisis bagian kerusakan.
- b. *Do* (Implementasi)
Implementasi adalah kegiatan melaksanakan dan mengendalikan rencana secara bertahap untuk mencapai tujuan.
- c. *Check* (Pengendalian)
Pengendalian adalah kegiatan pengendalian, dengan mempertimbangkan hasil yang diperoleh dengan cara membandingkan dengan standar yang ditetapkan agar pelaksanaannya sesuai dengan rencana yang ditetapkan atau tidak.
- d. *Action* (Tindakan)
Tindakan adalah pelaksanaan tindakan korektif jika diperlukan karena langkah pengendalian. *Action* ini terbagi menjadi *corrective action* yang merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi dan *standardized action* yang merupakan metode yang dibakukan. Siklus Deming telah diterapkan yang akan mengarah pada standarisasi kualitas produk yang akan didefinisikan secara keseluruhan di perusahaan dimana pemodelan akan terus dilakukan untuk melakukan perbaikan proses lebih lanjut ke suatu siklus perbaikan proses yang berkelanjutan.

3.1 Langkah Pertama Tahapan *Plan*

a. Analisis Kondisi Awal



Gambar 2. Print out spectrogram mesin USTER

Analisis kondisi awal mesin *drawing finisher* FA 306 A tahun pembuatan 2013 dengan nomor mesin C9 dapat dilihat pada Gambar 2 lingkaran warna merah dimana pada grafik tersebut menunjukkan penyimpangan *peak* di daerah 18 cm sebesar 75% sedangkan standar yang digunakan oleh perusahaan sebesar 55%. Untuk membuktikan bahwa kendala tersebut berada di area *callender roll* atau tidak. Disajikan rumus perhitungan *mechanical fault area front roll* dapat dilihat perhitungan secara teoritis di bawah ini:

$$\text{Formula Fault callender roll} = \varnothing \text{ callender roll} \times \pi \quad (1)$$

$$\text{Diketahui: } \varnothing \text{ callender roll} = 60$$

$$\pi = 3,14$$

$$\begin{aligned} \text{Formula Fault callender roll} &= \varnothing \text{ callender roll} \times \pi & (1) \\ &= 60 \times 3,14 \\ &= 188,4 \text{ mm} \\ &= 18,84 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari perhitungan secara teoritis pada formula 1 yang sudah dijabarkan didapatkan nilai *fault callender roll* sebesar 18,84 mm atau jika dijadikan centimeter menjadi 18,84 cm. maka angka tersebut secara jelas menandakan bahwa kendala mekanik yang ada atau *mechanical fault* terdapat pada wilayah *callender roll* mesin *drawing finisher* FA 306 A.

b. Analisis Penyebab Kerusakan

Analisis penyebab kerusakan dapat dilihat menggunakan diagram *fishbone* yang berada pada Gambar 3. Diagram *fishbone* merupakan diagram yang digunakan untuk mencari penyebab suatu masalah, jika masalah dan akar penyebab masalah sudah diketahui maka mempermudah dalam merumuskan strategi ataupun tindakan selanjutnya. Maka dari itu diagram *fishbone* merupakan diagram yang tepat untuk mencari penyebab dari timbulnya *peak* di daerah 18 cm. Untuk Proses penyusunannya diagram *fishbone* dilakukan dengan cara sesi *brainstorming* yaitu untuk mencari sebab, akibat dan menganalisis masalah tersebut (Ma'arif, 2022; Kristi, 2019). Faktor-faktor penyebab *peak* pada daerah 18 cm ada tiga macam, yaitu faktor manusia, faktor mesin, faktor metode sebagai penyebab terjadinya kegagalan pada wilayah *callender roll*.



Gambar 3. Diagram *fishbone*

Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing faktor:

1. Faktor manusia

Kurangnya penekanan pada kontrol dan perawatan mesin, masih ada mesin yang tidak dikontrol dengan baik dan diproses dengan cepat untuk mengatasi ketidakstabilan mesin oleh operator, mempengaruhi kualitas *sliver* yang dihasilkan. Faktor manusia diharapkan mampu bekerja lebih efisien dan efektif untuk mengatasi *peak* area 18 cm (Darmawi & Darsono, 2018).

2. Faktor metode

Menggunakan metode perawatan dan perbaikan yang tidak tepat dapat menyebabkan mesin tidak bekerja dengan lancar atau merusak mesin. Perawatan dan perbaikan mesin dilakukan untuk melayani atau memelihara mesin *drawing finisher*. Metode perawatan yang digunakan adalah untuk melakukan perbaikan, penyesuaian, dan penggantian yang diperlukan untuk mencapai kondisi operasi/produksi yang memuaskan (Darmawi & Mahmudha, 2022).

3. Faktor mesin

Faktor mesin merupakan salah satu faktor penyebab adanya *mechanical fault* di *area fault callender roll*. Faktor mesin ini mengukur bagian *sliver* yang dihasilkan dari setiap sistem, selisih atau kesalahan antara nilai aktual dan yang diinginkan dari variabel yang ditentukan atau diukur (Darmawi & Mahmudha, 2022). Berikut adalah beberapa hipotesis masalah yang bisa menjadi penyebab dari faktor mesin, antara lain:

a. *Bearing callender roll* aus

Bearing callender roll yang sudah aus menyebabkan putaran dari *callender roll* tidak berputar secara normal dan akan menyebabkan *sliver* yang terlewat tidak mendapatkan proses penekanan yang sempurna.

b. Kondisi *ass callender roll* tidak rata (bengkok)

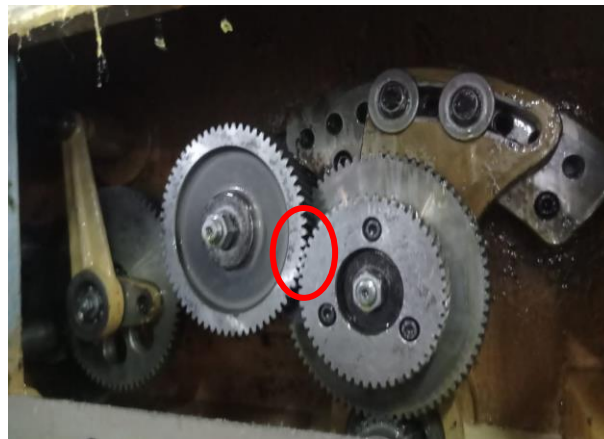
ass callender roll yang tidak rata menyebabkan putaran dari *callender roll* tidak sempurna yang dapat berpengaruh pada kualitas *sliver* yang dihasilkan.

c. Toleransi *clearen gear*

Toleransi *clearen gear* merupakan pertemuan antar punggung-punggung *gear*, standar toleransi yang ditetapkan sebesar 0.05 milimeter. Jika terdapat kelonggaran jarak toleransi atau kesempitan maka akan berpengaruh terhadap putaran ass dari *calendar roll* sehingga *sliver* yang dihasilkan tidak dapat di *press* secara maksimal dan akan menyebabkan tebal tipis.

Dari beberapa faktor penyebab yang ada setelah dilakukan pengecekan lebih lanjut mengenai terjadinya *peak* pada daerah 18 cm penyebab utama dari *peak* pada wilayah 18 cm terdapat pada faktor mesin yaitu kesalahan dalam penyetelan toleransi *clearen gear* yang tidak sesuai standar yaitu sebesar satu milimeter sedangkan standar yang telah ditetapkan mensyaratkan sebesar 0.05 milimeter.

Dapat dilihat pada Gambar 4 terdapat dua buah *gear* yang saling berhubungan *gear* tersebut berfungsi sebagai penggerak *calendar roll* dimana pada lingkaran merah menunjukkan kerapatan antar punggung *gear* atau dalam bahasa mekanik biasa disebut dengan *clearen gear*. lingkaran merah menunjukkan terdapat kelonggaran dalam penyetelan toleransi *clearance gear* jika dilihat menggunakan *fuller gauge* terdapat kelonggaran penyetingan sebesar satu milimeter. Maka dari itu diperlukan tindakan *corrective maintenance* untuk menurunkan *peak* pada daerah 18 cm.



Gambar 4. *Clearen gear*

3.2 Langkah Kedua Tahapan *Do*

Setelah melakukan analisis pada tahapan plan langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi yang telah direncanakan pada tahapan plan dengan melakukan tindakan *corrective maintenance* yang dilakukan untuk menurunkan *peak* pada daerah 18 cm dengan melakukan penyetelan ulang terhadap toleransi *clearance gear*. Alat yang dibutuhkan untuk melakukan tindakan perbaikan adalah kunci L9 yang berfungsi untuk mengukur besarnya toleransi dari sebuah *gear* dan juga *fuller gauge* sebesar 0.05 mm yang berfungsi untuk membuka baut yang terdapat pada *gear* sehingga *gear* dapat disetel ulang sesuai dengan standar toleransi yang sudah di tetapkan. Setelah peralatan disiapkan tindakan selanjutnya adalah melakukan perbaikan penyetelan ulang toleransi *clearen gear* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pastikan mesin *drawing finisher* dalam keadaan *off*
2. Setelah itu, lakukan penyetelan dengan membuka mur pengunci menggunakan kunci L9 dan mulai melakukan penyetelan dengan cara memutar *gear* menggunakan tangan seperti yang terlihat pada gambar 7.
3. Setelah selesai, lakukan penguncian kembali pada mur menggunakan kunci L9 dan ukur sisi punggung *gear* yang ditunjukkan pada gambar 8 menggunakan *fuller gauge* sebesar 0.05 milimeter untuk memastikan bahwa pengukuran sudah sesuai pedoman.
4. Setelah selesai melakukan penyetelan ulang seperti pada gambar 9 mesin siap dioperasikan kembali, tetapi untuk memastikan apakah tindakan perbaikan sudah berhasil menurunkan *peak* atau belum diperlukan tindakan selanjutnya yang terdapat pada langkah *check* yang bertujuan untuk mengevaluasi hasil perbaikan.



Gambar 5. Penyetelan toleransi *clearance gear*



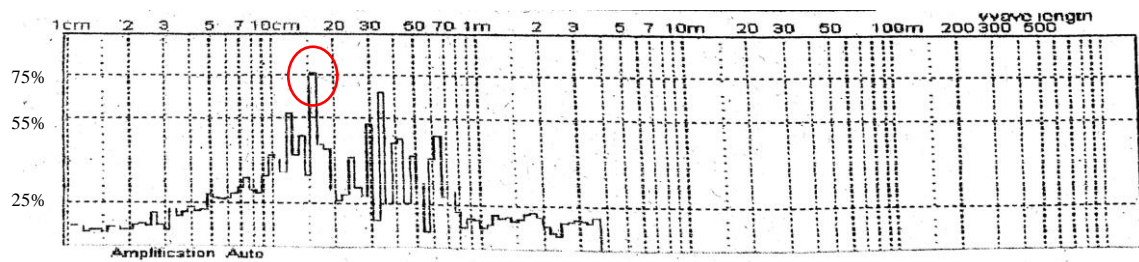
Gambar 6. Sisi punggung gear



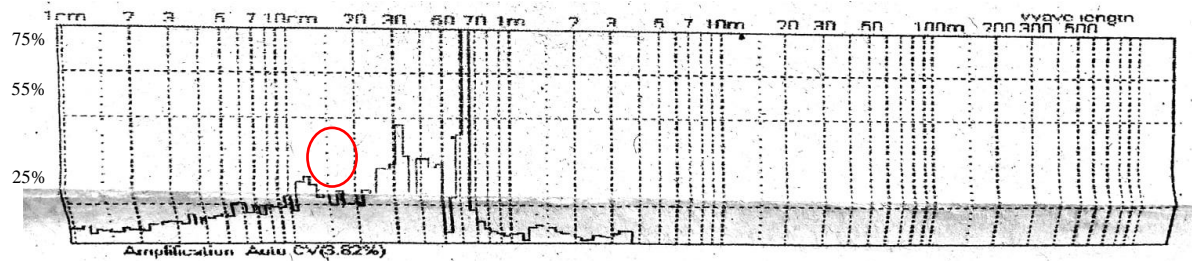
Gambar 7. Selesai melakukan penyetelan

3.3 Langkah Ketiga Tahapan *Check*

Evaluasi hasil perbaikan yang telah dilakukan pada tahapan *do* mesin *drawing finisher* FA 306 A. Evaluasi hasil perbaikan bertujuan untuk menganalisis hasil dari perbaikan, apakah perbaikan sudah mendapatkan hasil yang memuaskan atau masih diperlukan tindakan-tindakan untuk mencapai target yang diinginkan kembali. Dapat dilihat pada lingkaran berwarna merah Gambar 8 dan 9, terdapat penurunan *peak* yang tadinya melewati batas standar yaitu sebesar 75% menjadi berada dibawah batas standar yaitu 25% maka tindakan perbaikan yang telah dilakukan pada tahapan *do* dinyatakan berhasil.



Gambar 8. Print out spektograf mesin USTER



Gambar 9. Print out spektograf mesin USTER

3.4 Langkah Keempat Tahapan Action

Langkah *action* merupakan langkah terakhir dalam metode PDCA (Kurniawan & Azwir, 2019). Langkah *action* merupakan langkah yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kembali kerusakan yang sama dan merencanakan kembali perbaikan apalagi yang akan dibuat untuk mengenai permasalahan *peak* pada daerah 18 cm. Sebagai tambahan untuk timbulnya kembali kerusakan yang sama dan merencanakan kembali perbaikan maka dilakukan tindakan *preventive maintenance*. Tindakan *preventive maintenance* memiliki manfaat yang sangat berpengaruh terhadap penanganan *peak* pada daerah 18 cm yaitu memperkecil kemungkinan *overhaul*, mengurangi kemungkinan reparasi berskala besar, mengurangi biaya kerusakan / penggantian mesin, dan meminimasi persediaan suku cadang (Khadafi & Dwiyaksa, 2021). Dengan perincian sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan *grease* pada *gear* setiap *scouring*.
2. Segera melakukan penggantian suku cadang bila terjadi kerusakan.
3. Melakukan pengecekan putaran *callender roll* setiap *scouring*.
4. Melaksanakan kegiatan *scouring* secara terjadwal.

4. Kesimpulan

Tindakan perbaikan dilakukan dengan baik menggunakan metode PDCA yaitu *plan, do, check, dan action* terhadap *peak* pada daerah 18 cm wilayah *callender roll* yang melewati batas standar sebesar 75 % sedangkan batas standar berada pada angka 55 %. Maka dari itu dilakukan tindakan perbaikan dengan melakukan penyetelan ulang terhadap toleransi *clearance gear* dengan menggunakan kunci L9 dan *fuller gauge*. Penyetelan ulang terhadap toleransi *clearance gear* memiliki pengaruh besar terhadap turunnya penyimpangan batas standar dari wilayah *callender roll*. Dimana pada saat kondisi sebelum perbaikan *peak* pada daerah 18 cm menyentuh angka sebesar 75% dan setelah perbaikan dilakukan turun menjadi 25% terdapat penurunan sebesar 50% dalam melakukan tindakan penyettingan ulang sehingga tidak adanya penyimpangan di wilayah *callender roll*.

5. Daftar Pustaka

- Darmawi, A., & Darsono, D. (2018). Pengaruh Variabel Peningkatan Produktivitas, Penguasaan Teknologi Baru dan Pelatihan Terhadap Pengendalian Mutu Terpadu Karyawan Pada Industri Tekstil dan Garmen di Surakarta. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 2(1), 03-14.
- Darmawi, A., & Mahmudha, S. J. (2022). Setting Jarak Antara Top Flat dengan Cylinder terhadap Jumlah Neps Sliver Carding di Mesin Carding. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, 5(2), 88-95.

- Darmawi, A., & Yulianto, B. (2022). Penggunaan Alat Ukur pada Mesin-mesin Industri Tekstil Sebagai Standar Parameter Kinerja Mesin. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, 5(1), 8–18.
- Khadafi, W. R., & Dwiyaksa, D. (2021). Rancang bangun aplikasi check sheet preventive maintenance plant bchi menggunakan progressive web application. *Jurnal Instrumentasi dan Teknologi Informatika (JITI)*, 2(2), 82-87.
- Khaerudin, D., & Rahmatullah, A. (2020). Implementasi metode PDCA dalam menurunkan defect sepatu type campus di PT. Prima Intereksa IndastrI (PIN). *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(1), 34.
- Kristi, A. F. (2019). *Manajemen Risiko Pada Divisi Perencanaan Di Pt X* (Doctoral Dissertation, Uajy).
- Kurniawan, C., & Azwir, H. H. (2019). Penerapan Metode PDCA untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Mesin pada Proses Produksi Penyalutan. *JIE Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, 3(2), 105-118.
- Ma'arif, D. (2022). *PROSES PRODUKSI PENGOLAHAN PLASTIK POLYETHLENE DI PT. PLASTIK KARAWANG FLEXINDO*. *Jurnal SIGMAT Teknik Mesin UNSIKA*, 2(1), 1-11.
- Nagara, R. A. (2021). *Peningkatan Kualitas Pada Produk Bordir Untuk Mengurangi Jumlah Defect Dengan Menggunakan Siklus Pdca (Plan, Do, Check Dan Action) Di CV. Hegar Jaya* (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Subekhi, M. (2018). *Perancangan Pabrik Benang Carded Ne1 40 (Tex14, 8) 100% Cotton dengan Kapasitas 66.000 Mata Pintal*.
- Sudiarta, T. (1996). *Pengaruh Variasi Kecepatan Combing Roller dan Penyuaipan Sliver Drawing Passages I, II, III Merk Cheery Pada Mesin Open End Spinning Merk Autocoro terhadap Kekuatan Ketidakrataan dan Potensi Neps Benang Kapas Tex 59*.