

PERBAIKAN INSTRUKSI KERJA PATROLI MESIN TENUN SHUTTLE UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI

Adhy Prastyo Eko Putranto¹, David Cahyo Nugroho²

^{1,2}Prodi Teknik Pembuatan Kain Tenun, AK-Tekstil Solo

e-mail: adi@ak-tekstilsolo.ac.id,

ABSTRACT

In general, the weaving manufacturing process at PT XYZ still has low productivity (79%), low efficiency (75%), and low product quality (grade C-). In fact, the company has implemented comprehensive quality control (on materials, processes and products) in the form of patrol inspection work instructions for shuttle loom machines. This research aims to improve or update existing work instructions so that they meet the rules of work instructions that are clear, detailed, easily accessible and comprehensive. Improvements to work instructions are chosen among a variety of other causes because the variables of work instructions and the people who carry them out are relatively easier to do and do not take long time. The selected sample includes 6 types of weaving machines in the production period from January to July 2024. The construction of woven fabrics that are the object of research is the manufacture of woven fabrics from cotton warp yarn and weft yarn with yarn number 40, end per inch 94, pick per inch 70, 50 inch fabric width, plain woven type and 100000 meter fabric length. This production batch needs 36 weaving machine shuttle-type for 49 days. After the work instructions were corrected and the operator was given training to be consistent and correct in carrying out work instructions, there was a change in the quality of weaving production at PT XYZ. The productivity value increased to 81%, the efficiency value increased to 76% and the product grade became C+ grade.

Keyword : efficiency, work instruction, patrol, productivity, weaving

INTISARI

Secara umum, proses pembuatan kain tenun (weaving) di PT XYZ masih mempunyai produktivitas yang rendah (79%), efisiensi yang rendah (75%), dan mutu produk yang rendah (grade C-). Padahal, selama ini, perusahaan telah menerapkan pengendalian mutu yang komprehensif (terhadap material, proses dan produk) dalam bentuk instruksi kerja inspeksi patrol mesin tenun shuttle. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki atau memperbaharui instruksi kerja yang telah ada sehingga memenuhi kaidah instruksi kerja yang jelas, detil, mudah diakses dan komprehensif. Perbaikan terhadap instruksi kerja dipilih di antara beragam penyebab lain karena variable instruksi kerja dan manusia yang menjalankannya relatif lebih mudah dilakukan dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Sampel yang dipilih mencakup 6 macam jenis mesin tenun di periode produksi Januari sampai Juli 2024. Konstruksi kain tenun yang menjadi objek penelitian adalah pembuatan kain tenun dari bahan benang lusi dan pakan cotton dengan nomor benang 40, tetal lusi 94 dan tetal pakan 70, lebar kain 50 inci, anyaman plat dengan Panjang kain 100000 meter. Pembuatan konstruksi ini membutuhkan 36 mesin tenun shuttle dengan jangka waktu penyelesaian 49 hari. Setelah instruksi kerja di perbaiki dan operator diberikan pelatihan untuk konsisten dan benar melakukan instruksi kerja, terjadi perubahan kualitas produksi tenun di PT XYZ. Nilai produktivitas naik menjadi 81%, nilai efisiensi menjadi naik 76% dan grade produk menjadi grade C+.

Kata kunci: efisiensi, instruksi kerja, patroli, produktivitas, weaving

1. PENDAHULUAN

Efisiensi yang tinggi adalah salah satu indikator keberhasilan suatu proses produksi, tidak terkecuali di industri tekstil, khususnya industri pertenunan. Pertenunan adalah proses menghasilkan kain tenun melalui mekanisme persilangan antara 2 jenis benang (benang penentu panjang (benang lusi) dan penentu lebar (benang pakan)) dalam sebuah anyaman (Nugraha dkk., 2022). Efisiensi adalah kemampuan menghasilkan produk maksimal dengan biaya dan input seminimal mungkin (Alawiyah dkk., 2019). PT XYZ, salah satu produsen kain tenun, selama ini telah menetapkan sistem pengawasan (patroli) terhadap proses pertenunan menggunakan mesin tenun jenis *shuttle* tipe 75 untuk menjaga efisiensinya tetap tinggi. Namun demikian, ternyata target tersebut tak tercapai, yang dibuktikan dengan nilai efisiensi yang rendah dari standar perusahaan (<75%) dan banyaknya mutu produk yang buruk (grade C-, poin penalti 1,49-3,975), seperti terlihat dalam Tabel 1 berikut

Tabel 1 Efisiensi Produksi dan Mutu Produk Kain Tenun di PT XYZ (periode Januari - Mei 2024)

Mesin	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Rata-rata	
	Eff.	Point	Eff.	Point	Eff.	Point	Eff.	Point	Eff.	Point	Eff.	Point
H15	65%	2,15	75%	1,49	63%	1,33	75%	2,14	65%	1,57	68,6	1,736
H16	73%	0,80	75%	3,18	89%	1,61	80%	1,82	77%	1,73	78,8	1,828
G15	84%	2,02	81%	3,19	71%	1,69	70%	10	78%	2,04	76,8	3,788
G16	72%	2,02	74%	2,14	78%	2,04	82%	2,73	72%	0,89	75,6	1,964
F15	78%	3,16	70%	2,37	63%	1,54	61%	5,91	70%	2,01	68,4	2,998
F16	62%	2,09	78%	2,09	81%	0,73	76%	1,25	72%	4,25	73,8	2,082
Rata-rata	72%	2,04	76%	2,41	74%	1,49	74%	3,975	72%	2,08		

Sumber: Unit Produksi PT. XYZ, 2024

Poin yang disebutkan dalam Tabel 1 diatas adalah poin penalti yang menunjukkan tingkat kecacatan kain. Semakin besar angkanya, maka nilai cacatnya akan semakin besar. Poin penalti tersebut akan mengklasifikasikan mutu kain dalam sebuah grade yang berlaku di PT XYZ seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Grade Kain di PT. XYZ

Total Poin Pinalti	Grade
0 ~ 0,80	K (setara grade A)
0,81 ~ 1,20	S (B)
1,21 ~ 1,70	M1 (C+)
1,71 ~ 2,5	M2 (C)
2,51 ~ 4,0	J (C-)
>4	F
Gagal	G
BSX	H

Sumber: Unit Inspecting PT. XYZ, 2024.

Secara khusus, poin penalti tersebut diberikan karena munculnya cacat-cacat kain tertentu, seperti terlihat dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Jenis Cacat Kain Tenun yang Muncul

No	Jenis Cacat	Jumlah
1	Lusi Dobel	57
2	Pakan Rapat	153
3	Pakan Jarang	141
4	Pakan Berawan	79
5	Pakan Lompat	183
6	Pakan Kotor/Bintik Hitam	18
7	Pakan Double	29
8	Pakan Hilang/Putus Pakan	178
9	Pakan Masuk Panjang	161
10	Putus Pakan Pinggiran	14
11	Bersarang	41
12	Pinggiran Rusak	93
13	Bekas Perbaikan Tenun/Ambrolan	181

14	Lusi Lompat	67
15	Putus Lusi Mesin Jalan	210
16	Benang Beda Warna	6

Sumber: Unit Inspecting PT. XYZ, 2024.

Masalah lain yang muncul seiring dengan rendahnya efisiensi adalah produktivitas kerja yang juga rendah. Produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan suatu output dalam satu satuan waktu. Produktivitas mendefinisikan efisiensi dalam basis rata-rata (Naz dkk., 2017). Dalam proses pembuatan kain tenun di PT XYZ, produktivitas terganggu dengan sering berhentinya mesin tenun akibat masalah dari mesin itu sendiri maupun material yang berproses di dalamnya. Semakin sering mesin berhenti, perusahaan semakin kehilangan waktu untuk mendapatkan potensi pendapatan penuh. Ketika mesin berhenti, operator atau teknisi harus segera bekerja untuk memperbaiki mesin tersebut agar proses produksi dapat berlanjut. Di PT XYZ, mesin tenun mati tersebut memakan waktu produksi sampai dengan 20,78%. Nilai tersebut didapatkan dari sampling pengamatan terhadap waktu pengerjaan sebuah order produksi yaitu 1176 jam atau 70.560 menit atau 49 hari kerja. Masalah mesin yang sering muncul di PT XYZ disajikan dalam Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Masalah Mesin Tenun Shuttle di PT XYZ (Januari-Mei 2024)

Kasus	Jumlah Kejadian (kali)	Menit mesin mati (Waktu Perbaikan)
<i>Teropong</i>	121	1747
<i>Tak Oper</i>	127	1473
<i>Pakan loncat</i>	107	1514
<i>Oper gagal</i>	126	1678
<i>Teropong nabrak</i>	115	1642
<i>Putus lusi</i>	207	2594
<i>Putus pakan</i>	104	1354
<i>Teropong terbang</i>	88	1240
<i>Lain-lain</i>	108	1422
<i>Total Jumlah</i>	1103	14664

Sumber : Unit Produksi PT XYZ, 2024

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi kain tenun dengan merekayasa sistem patroli mesin yang sudah dijalankan selama ini. Peningkatan efisiensi diharapkan juga diiringi dengan mutu produk yang bagus serta produktivitas mesin yang tinggi. Patil dkk. (2013) menyatakan ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat efisiensi mesin tenun yaitu faktor teknis (kondisi mesin, setting mesin), faktor manusia (skill, cara kerja dan motivasi kerja) dan faktor organisasi seperti desain dan penerapan rencana produksi

Belum banyak dijumpai penelitian yang fokus kepada rekayasa instruksi kerja patroli mesin untuk meningkatkan efisiensi produksi kain tenun. Penelitian Amanuel (2021) hanya berfokus kepada data jenis cacat kain yang ditemukan beserta jumlahnya yang ditemukan selama patroli untuk dianalisis secara statistik (distribusi nilai *t-critical*) dalam rangka menentukan cakupan penolakan hasil. Penelitian Debele (2021) fokus pada perbaikan kualitas material produksi (benang lusi dan benang pakan) untuk peningkatan efisiensi. Penelitian Patil dkk. (2017) mengembangkan produktivitas dan efisiensi mesin tenun dengan rekayasa lingkungan berupa optimalisasi kelembaban (RH). Penelitian oleh Shikhder dkk. (2024) mencoba untuk merekayasa formulasi penganjian (sizing) untuk mendapatkan nilai efisiensi produksi kain tenun yang diharapkan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di departemen pertenunan PT XYZ pada periode waktu semester pertama produksi tahun 2024 (Januari-Juni 2024). Tahap identifikasi penyebab masalah produksi, penentuan prioritas penyelesaian masalah produksi dan penyusunan solusi menggunakan metode *expert judgement* (penilaian para pakar) melalui wawancara terhadap kepala produksi, kepala bagian *maintenance* dan kepala bagian inspeksi. Penilaian pakar ini berdasarkan keahlian tertentu di suatu bidang yang diperoleh melalui pendidikan, pengalaman maupun keterampilan khusus yang dapat diberikan secara individu atau berkelompok. Proses penilaian dapat diberikan setelah melalui suatu proses *brainstorming* (Szwed, 2016). Tahap penyusunan solusi juga didukung dengan studi literatur yang relevan. Adapun urutan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Identifikasi Penyebab Masalah Produksi
- b. Penentuan Prioritas Penyelesaian Masalah Produksi
- c. Penyusunan Solusi
- d. Uji coba Solusi

Data produksi terkait efisiensi, grade kain, cacat kain tenun dan masalah mesin yang muncul diambil saat pengerjaan *work order* (perintah kerja) dari konsumen berupa pembuatan kain tenun dari bahan benang lusi dan pakan *cotton* dengan nomor benang 40, tetal lusi 94, tetal pakan 70, lebar kain 50 inci, anyaman jenis plain, dan panjang kain 100.000 meter. Proses produksi tersebut membutuhkan 36 mesin tenun *shuttle* dengan rata-rata jangka waktu penyelesaian tiap order selama 49 hari (1176 jam atau 70.560 menit).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Penyebab Masalah Produksi

Efisiensi produksi kain tenun yang rendah di PT XYZ, beserta masalah lain yang mengiringi (kain tenun bermutu rendah, dan produktivitas mesin tenun yang rendah) dianalisis penyebabnya melalui penilaian para pakar (Tabel 5). Hasil penilaian tersebut juga telah didasarkan pada penilaian pelaksanaan instruksi kerja pengendalian mutu berupa instruksi kerja patroli mesin tenun *shuttle* di PT XYZ selama ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Masalah Produksi Kain Tenun di PT XYZ

Kasus/Masalah	Keterangan	Penyebab
Efisiensi rendah	Banyak bahan yang tidak terkonversi menjadi produk (pemakaian sumber daya tidak sebanding dengan output yang dihasilkan).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Material buruk, yang disebabkan oleh mutu benang yang tidak teruji atau penyimpanan material yang salah/tak ideal, sehingga benang tak mampu terproses dengan baik. Tingkat putus benang lusi juga sangat bergantung kepada kelembaban (RH) lingkungan (Patil dkk., 2017). Perubahan RH akan mempengaruhi kelembaban serat benang. Standard RH bagi pabrik yang memproduksi kain kapas adalah 80-85%, (cukup berbeda dari rata-rata RH ruangan, yaitu 65%). Tantangannya adalah menentukan RH optimal untuk mendapatkan putus lusi yang minimal. Komposisi serat dan jumlah benang juga ikut berperan, sehingga efisiensi antar jenis kain sangat bervariasi (Bar, 2018). 2. Metode produksi yang buruk (seperti metode penyiapan yang buruk), yang menyebabkan banyaknya muncul <i>waste</i> (limbah) 3. Inspeksi yang buruk, Inspeksi secara manual (mengandalkan indra manusia) masih sering dilakukan sehingga kurang valid hasilnya. Hal ini dapat disebabkan oleh belum adanya teknologi pemantauan pendukung inspeksi. Inspeksi juga tidak mensyaratkan adanya pemeliharaan mesin rutin sebelumnya. Pemeliharaan rutin juga dilaksanakan tidak tepat waktu. 4. Mesin yang bermasalah, Tak ada indikator putus benang /Terdapat indikator putus benang yang rusak sehingga putus benang tidak terdeteksi. Mesin juga sudah tidak mampu memproses semua bahan masuk karena usia mesin yang sudah lama. 5. Kurangnya skill operator (Debele, 2021)
Produk bermutu rendah	Banyak terjadi kain cacat (poin penalti tinggi)	<ol style="list-style-type: none"> a. Produk cacat yang tidak lantas diperbaiki operator. Sebagian besar cacat kain selalu terkait dengan arah gerakan benang yang salah (Kayumov dkk., 2024). b. Inspeksi salah sehingga produk buruk tak terdeteksi dengan segera dan tak tertangani. Inspeksi yang salah ini dapat berupa salah arah inspeksi, tidak melakukan semua instruksi kerja

inspeksi, salah tindakan, salah waktu, kurang area inspeksi dan inspeksi yang tidak rutin.

Inspeksi yang buruk ini dapat disebabkan oleh operator yang tidak memahami instruksi kerja karena kurang dilatih, waktu inspeksi yang terbatas karena merangkap dengan pekerjaan lain, instruksi kerja yang salah, area inspeksi yang sulit dijangkau, lingkungan inspeksi yang tak bikin nyaman seperti panas, berdebu dan kotor karena kurang ventilasi.

Selain itu, inspeksi oleh manusia mempunyai kelemahan dalam akurasi, konsistensi dan efisiensi karena manusia rawan terkena keletihan, rasa bosan dan butuh biaya tenaga kerja (Kayumov dkk., 2024). Namun demikian, inspeksi oleh manusia ini masih perlu dilakukan karena mempunyai keunggulan yaitu mampu secara cepat memperbaiki cacat-cacat kecil (Amanuel, 2021).

c. Proses yang buruk dan malfungsi mesin (Li dkk., 2021)

Produktivitas rendah	Sebagian besar waktu produksi terpakai untuk hal-hal di luar produksi seperti perbaikan mesin rusak	<p>a. Mesin tenun yang bermasalah karena usia mesin yang sudah lama.</p> <p>b. Kecepatan mesin</p> <p>c. Jalannya proses produksi</p> <p>d. Efisiensi mesin</p> <p>Faktor b dan c bergantung pada tipe dan mutu produk yang diproduksi, sedangkan faktor a bergantung pada ketersediaan mesin sehingga ketiga faktor tersebut bersifat konstan. Sehingga produktivitas tinggal dipengaruhi oleh faktor efisiensi mesin (Bar, 2018).</p>
----------------------	---	---

Penentuan Prioritas Penyelesaian Masalah Produksi

Semua penyebab masalah produksi kain tenun di PT XYZ tersebut tidak akan diselesaikan sekaligus. Masalah yang bisa diselesaikan tanpa melibatkan sumber daya yang besar dan mudah dilaksanakan akan menjadi prioritas pertama untuk diselesaikan. Beragam penyebab tadi dikelompokkan menjadi 5 macam aspek dan langsung dinilai kemudahannya untuk diselesaikan lebih dulu oleh para pakar, seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Para Pakar atas Penyebab Masalah Produksi di PT XYZ

Aspek	Expert Judgement*)	Keterangan
Manusia (Man)	Controllable (Easy to Change)	Pekerja bisa dilatih dan diawasi pekerjaannya
Bahan Mentah (Material)	Uncontrollable (Unchanged, Constant)	Pengadaan bahan telah melalui kontrak tetap dengan <i>supplier</i> pilihan perusahaan. Perusahaan juga tidak memiliki lab uji maupun melakukan pengujian karena membutuhkan investasi yang besar.
Mesin (Machine)	Uncontrollable (Unchanged, Constant)	Investasi mesin baru membutuhkan biaya yang besar
Cara Kerja (Methods)	Controllable (Easy to Change)	Cara menjalankan mesin, cara mengawasi kerja mesin maupun cara mengontrol mutu produk yang benar dapat dilatihkan kepada operator.
Lingkungan Kerja (Environment)	Uncontrollable (Unchanged, Constant)	Penempatan mesin telah bersifat tetap di suatu lokasi tertentu. Rekayasa ruangan mesin (misalnya penambahan ventilasi) ataupun pemindahan mesin ke ruangan yang sesuai membutuhkan investasi yang besar

*)Uncontrollable = membutuhkan intervensi manajemen, sehingga perlu waktu lebih lama

*)*Controllable* = dapat diperbaiki langsung oleh pekerja maupun pengawas pekerja (tidak butuh waktu lama, dapat segera dilakukan)

Penyusunan Solusi

Kombinasi variabel terkontrol (*controllable*) dalam tabel diatas (*manusia dan cara kerja*) umumnya terwujud dalam bentuk instruksi kerja (IK), sehingga pilihan solusi yang akan dilakukan adalah perbaikan IK yang ada, khususnya terhadap IK untuk pengendalian mutu di PT XYZ dalam bentuk IK patroli mesin tenun *shuttle*. Sebagaimana sebuah SOP (Standar Operasional Prosedur), kriteria instruksi kerja yang baik adalah jelas, mudah diakses, detail dan komprehensif. IK (dan SOP yang menaunginya) harus terupdate dengan regulasi dan teknologi terkini. Oleh karena perlu adanya proses yang jelas untuk mengidentifikasi, meninjau, dan mengimplementasikan perubahan dalam SOP dengan cepat dan efisien (Rahmawati dkk., 2024).

SOP dan IK ini nanti akan dapat mengembangkan efektivitas produksi karena karyawan akan mengetahui bagaimana bekerja di tiap tahap produksi dan bagaimana akhirnya mengetahui mutu produk yang bagus (Hongdiyanto, 2017). Metode evaluasi IK dimaksud dilakukan dengan *review* dokumen IK yang ada di PT XYZ maupun dengan observasi (penyesuaian dengan kebutuhan di dunia nyata) oleh pengguna IK dan para pakar. Isi instruksi kerja patroli mesin tenun *shuttle* di PT XYZ yang telah diperbaiki berdasarkan masukan para pakar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbaikan Isi Instruksi Kerja Patroli Mesin Tenun *Shuttle* di PT XYZ

Aspek	Keterangan
Objek Pemeriksaan di Mesin Tenun Shuttle	<ul style="list-style-type: none"> a. Teropong (peluncur) benang pakan b. Kantong aval c. Benang pakan d. Benang lusi e. Pirn winder*) f. Beam tenun*)
Penanggung Jawab	Operator Mesin Tenun <i>Shuttle</i> , Pengawas Produksi Mesin Tenun*)
Persyaratan Awal (Pra-Patroli)*)	<ul style="list-style-type: none"> a. Perbaikan <i>Shedding</i>. b. Perbaikan <i>Picking</i>. c. Perbaikan <i>Beating</i>. d. Perbaikan <i>Let Off</i>. e. Perbaikan <i>Take Up</i>. f. Perbaikan <i>Change Motion</i>. g. Perbaikan <i>Warp Stop Motion</i>. h. Perbaikan <i>Weft Stop Motion</i>. i. Perbaikan Kelistrikan
Pengendalian Bahan Mentah (Pra-Patroli)*)	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengambilan sampel yang diambil harus mewakili bahan baku yang akan digunakan. b. Pengujian nomor benang, dalam pengujian ini dilakukan perbandingan panjang benang dan berat benang. c. Pengujian kekuatan tarik dan mulur. d. Pengujian TPM (<i>Twist Per Meter</i>). e. Pengujian kerataan benang. f. Pengecekan sinar UV. g. Penyimpanan benang.
Durasi Patroli	20 detik per mesin (2x depan, 2x belakang)
Cakupan Patroli	10-15 mesin per operator
Arah Patroli	<ul style="list-style-type: none"> a. Di putaran pertama melakukan pemeriksaan di bagian depan mesin paling awal hingga mesin terakhir. b. Putar balik ke arah kiri melewati bagian belakang mesin sebelah kiri untuk memeriksa bagian belakang mesin. c. Di putaran kedua melakukan tindakan yang sama seperti putaran pertama. d. Putar balik ke arah kanan melewati belakang mesin sebelah kanan untuk memeriksa bagian belakang mesin.

Jenis Pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memastikan kebersihan area kerja b. Memastikan awal benang di kantong udah diambil c. Memeriksa mutu kain d. Memeriksa gulungan kain e. Memeriksa benang lusi f. Memeriksa benang pakan g. Memeriksa kondisi teropong & jumlah teropong h. Memeriksa bendera mesin <i>shuttle</i>
Pengendalian Produk	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Upgrade</i> : memperbaiki kain yang terdapat cacat penyebab <i>aval</i> yang masih bisa diperbaiki. b. <i>Manding</i> : memperbaiki cacat yang berjalur

*) aspek yang ditambahkan dalam instruksi kerja yang sudah ada (existing).

Uji Coba Solusi

Setelah memperbaiki IK, melatihkannya kepada para operator, dan mengawasi pelaksanaannya, maka didapatkan nilai efisiensi produksi, point cacat kain, jumlah cacat kain dan waktu penanganan cacat sebagaimana terlihat dalam tabel 8-10 berikut.

Tabel 8. Perbandingan Efisiensi Produksi dan Mutu Produk Kain Tenun di PT XYZ

Mesin	Sebelum Perbaikan IK		Sesudah Perbaikan IK	
	Eff.	Point	Eff.	Point
H15	68,6	1,736	72%	1,73
H16	78,8	1,828	72%	1,79
G15	76,8	3,788	76%	1,69
G16	75,6	1,964	71%	1,83
F15	68,4	2,998	72%	1,54
F16	73,8	2,082	73%	3,84

Tabel 9. Perbandingan Jumlah Cacat Kain Tenun di PT XYZ

No	Jenis Cacat Kain	Jumlah Kejadian		Penurunan
		Sebelum Perbaikan IK	Sesudah Perbaikan IK	Δ (%)
1	Lusi Dobel	57	30	27 (47,37%)
2	Pakan Rapat	153	84	69 (45,09%)
3	Pakan Jarang	141	77	64 (45,39%)
4	Pakan Berawan	79	42	37 (46,84%)
5	Pakan Lompat	183	99	84 (45,90%)
6	Pakan Kotor/Bintik Hitam	18	10	8 (44,44%)
7	Pakan Double	29	15	14 (48,28%)
8	Pakan Hilang/Putus Pakan	178	94	84 (47,19%)
9	Pakan Masuk Panjang	161	88	73 (45,34%)
10	Putus Pakan Pinggiran	14	7	7 (50%)
11	Bersarang	41	23	18 (43,90%)
12	Pinggiran Rusak	93	53	40 (43,01%)
13	Bekas Perbaikan Tenun/Ambrolan	181	96	85 (46,96%)
14	Lusi Lompat	67	38	29 (43,28%)
15	Putus Lusi Mesin Jalan	210	114	96 (45,71%)
16	Benang Beda Warna	6	3	3 (50%)

Total Jumlah	1611	873	738 (45,81%)
--------------	------	-----	--------------

Tabel 10. Perbandingan Jumlah Masalah Mesin Tenun Shuttle di PT XYZ

Kasus	Sebelum Perbaikan IK		Sesudah Perbaikan IK	
	Jumlah	Menit Perbaikan	Jumlah	Menit Perbaikan
<i>Teropong</i>	121	1747	97	1325
<i>Tak Oper</i>	127	1473	107	1460
<i>Pakan loncat</i>	107	1514	99	1500
<i>Oper gagal</i>	126	1678	110	1670
<i>Teropong nabrak</i>	115	1642	96	1560
<i>Putus lusi</i>	207	2594	114	1780
<i>Putus pakan</i>	104	1354	94	1545
<i>Teropong terbang</i>	88	1240	88	1308
<i>Lain-lain</i>	108	1422	103	1415
<i>Jumlah</i>	1103	14664	908	13563
<i>Rasio terhadap waktu produksi total (70.560 menit)</i>		20,78%		19,22%

Setelah penerapan instruksi kerja yang diperbaharui tersebut, secara umum terjadi perubahan menuju ke arah yang lebih baik. Di Tabel 8, hasil akhir masih cukup bervariasi karena data yang dimunculkan (setelah perbaikan instruksi kerja) adalah data 1 bulan pertama setelah perbaikan instruksi kerja, sehingga peningkatan signifikan belum terlihat. Secara agregat, pada fase sebelum perbaikan instruksi kerja, nilai efisiensi terendah yang tercatat pada mesin kode F15 adalah sebesar 68,4%, dan pada fase setelah perbaikan instruksi kerja, nilai efisiensi tertinggi tercatat pada mesin kode G15 sebesar 76%. Meskipun demikian, secara umum, nilai efisiensi di PT XYZ memang masih dibawah standar. Masih terdapat nilai efisiensi yang lebih kecil (4 mesin dari total 6 jenis mesin, kode mesin H16, G15, G16 dan F16). Bar (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa idealnya efisiensi mesin tenun shuttle (konvensional) dengan beban kerja operator sebanyak 15 mesin adalah 83%, mesin tenun Air Jet Loom dengan beban kerja operator 8 mesin adalah 82%, dan mesin tenun proyektil dengan beban kerja operator 8 mesin adalah 78%. Namun demikian, poin pinalti kain mengalami penurunan signifikan hampir di semua mesin (kecuali mesin F16). Hal ini mengindikasikan produk yang dihasilkan semakin menurun jumlah cacatnya. Tiap jenis cacat kain (Tabel 9) menurun jumlahnya, dan secara agregat penurunannya sebesar 45,81%. Frekuensi berhentinya mesin karena terjadinya gangguan (Tabel 10) juga menurun di tiap-tiap jenis gangguan. Waktu berhenti mesin pun juga berkurang dari 20,78% dari total waktu produksi menjadi 19,22% dari total waktu produksi sehingga produktivitas pekerjaan dapat dikatakan meningkat (80,78% dari 79,22%). Penelitian ini menunjukkan bahwa melalui perbaikan instruksi kerja, mutu produk kain dan produktivitas proses produksi dapat ditingkatkan meskipun belum diikuti dengan perbaikan efisiensi produksi yang signifikan. Hal tersebut membutuhkan perbaikan lebih lanjut ke level berikutnya (perbaikan mutu material produksi, tipe mesin dan lingkungan produksi), yang membutuhkan intervensi manajemen yang lebih tinggi.

4. KESIMPULAN

Melalui perbaikan instruksi kerja, mutu produk kain tenun dapat ditingkatkan sebesar 83% (5 dari 6 mesin memberikan hasil dengan poin pinalti yang menurun), dan nilai produktivitas meningkat (80,78% dari 79,22%) namun masih belum mampu memberikan peningkatan efisiensi produksi yang signifikan, yaitu hanya sebesar 33,33% (hanya 2 mesin dari 6 mesin mengalami kenaikan efisiensi). Review terhadap instruksi kerja pengawasan mesin adalah proses yang paling mudah dalam memperbaiki mutu produksi, karena dapat langsung dilakukan oleh operator dan pengawas di lapangan. Namun review ini barulah menjadi awal perbaikan sistem di perusahaan. Review ini terbukti baru mampu mengurangi cacat produk dan meningkatkan produktivitas proses produksi, namun belum terbukti mampu secara signifikan dalam meningkatkan efisiensi produksi. Efisiensi dan produktivitas proses pembuatan kain tenun beserta mutu produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh beragam faktor lain seperti mutu material, mesin yang digunakan, dan lingkungan produksi. Ketiga faktor tersebut membutuhkan peran manajemen puncak yang lebih luas, tidak hanya peran pekerja di level bawah atau manajer level pertama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para manajer di PT XYZ yang telah bersedia menjadi narasumber dan memberikan data yang dibutuhkan serta mahasiswa yang sedang melaksanakan praktik industri di PT XYZ atas bantuan dalam proses pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, T., Riyanto, W.H., & Kusuma H., 2019. Analisis Efisiensi Usaha Industri Tenun Gedogan di desa Pringgasela Kecamatan Pringgasela Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmu Ekonomi (JIE)* Vol. 3 No. 3.
- Amanuel, L., 2021. Woven Fabric Defect Control Methods in Shuttle Loom. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics* Volume 16. Sage Journals.
- Bar, G., 2018. Reasons of Low Loom Efficiency and Measures taken to Increase Running Efficiency of 60Lx60L 100% Linen Yarn Dyed Fabric on Picanol Rapier Loom. ResearchGate Publication Chapter. National Institute of Fashion Technology, Bhubaneswar, India.
- Debele, N.S., 2021. A Study on Enhancing Productivity & Efficiency of Loomshed in Kanoria-Africa Textile. *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies*. Research Paper Vol. 7 Issue 8 page 64-68. E-ISSN 2454-9312. P-ISSN 2454-6143
- Hongdiyanto, C., 2017. The Importance of Production Standard Operating Procedure in a Family Business Company. *IOP Conference Series Material Science and Engineering* 277-012024.
- Kayumov, A., Sobirov, M., & Musayev, K., 2024. Methods of Fabric Defect Detection using Expert Systems – A Systematic Literature Review. *E3S Web of Conferences* 538, 04015.
- Li, C., Li J., Li Y., He L., Fu X., & Chen, J., 2021. Fabric Defect Detection in Textile Manufacturing : A Survey of the State of the Art. *Hindawi Security and Communication Networks*. Article ID 9948808.
- Naz, F., Khan, H., & Sayyed M., 2017. Productivity and Efficiency Analysis of Pakistani Textile Industry using Malmquist Productivity Index Approach. *Journal of Management and Research*. Vol. 4 No. 2 Issue 2.
- Nugraha, I., Murti, R.H.A., & Ramadhan, F., 2022. Quality Control Analysis of Woven Fabric Production in the Weaving Process in XYZ with Total Quality Management Method. *3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology*. NST Proceedings. Pages 283-289.
- Patil, T.C, Dorugade V.A., Mali, D.R., Mali, I.T., & Mali, R.M., 2013. Enhancement in LoomShed Efficiency. Article. *Melliand International*. Narsee Monjee Institute of Management Studies
- Patil, V.A., Gulhane S.S., Turukmane, R.N., & Patil, R., 2017. Productivity Improvement of Loom Shed by Optimizing Relative Humidity. *International Journal on Textile Engineering and Processes* Vol. 3 Issue 1.
- Rahmawati, F., & Suryana, N.N., 2024. Pentingnya SOP dalam meningkatkan Efisiensi dan Konsistensi Operasional pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Manajemen Bisnis Digital Terkini* Vol. 1 No. 3. e-ISSN : 3047-0552; : p-ISSN : 3047-2199, Hal 01-15
- Shikder, A.A, Saha R., Islam, T., Emon, J.H., & Khan, M.H.K., 2024. Sizing Efficiency and Cost Reduction Strategies in Woven Fabric Manufacturing: A Case Study. *Journal of Engineering, Management and Information Technology*. Vol. 3, No. 1, page 21-28.
- Szwed, P.S., 2016. *Expert Judgement in Project Management : Narrowing the Theory-Practice Gap*. Book. Massachusetts Maritime Academy. Project Management Institute