

Reduksi Pemborosan (Waste) dengan Perbaikan Berkelanjutan menggunakan Pendekatan Lean-Kaizen pada Produksi Kain Carded

Mufida Ashari Mutmainah*, Mohamad Satori, Endang Prasetyaningsih

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*mufidaasharim@gmail.com, mohamad_satori@yahoo.com, endangpras@gmail.com

Abstract. PT Ayoe Indotama Textile (AYOETEX) is a textile company that processes yarn into fabric. Based on the results of observations, there are several activities that are suspected to be waste. This waste can result in delays in product completion time resulting in longer production lead times. Therefore, the Lean-Kaizen approach is used as an effort to reduce waste through two main stages, namely the waste identification stage using the Lean concept and the continuous improvement stage using Kaizen. The tools used in this research are SIPOC Diagram, Value Stream Mapping (VSM), 7 Waste Questionnaire, 5 Why's Analysis, SWCT, and 5S. The results obtained from identifying waste using the 7 Waste Questionnaire show that the types of waste with the highest scores are defects (27%), unnecessary motion (23%), and waiting (18%). The waste is then identified to find out the cause using the 5 Why's analysis, so that proposals for improvement can be determined what is needed. Based on this analysis, sustainable improvement proposals are designed using the Kaizen concept by creating SOPs using the Standardized Work Combination Table and 5S. If the proposed improvements can be implemented well, it is hoped that the Production Lead Time will be shorter to 225,271 seconds (3 days) from the original 314,752 seconds (4 days). Apart from that, the Process Cycle Efficiency (PCE) value has increased from 70.11% to 74.01%.

Keywords: *Lean-Kaizen; Value Stream Mapping; Standardized Work Combination Table.*

Abstrak. PT Ayoe Indotama Textile (AYOETEX) merupakan sebuah perusahaan tekstil yang mengolah benang hingga menjadi kain. Berdasarkan hasil observasi terdapat beberapa aktivitas yang diduga merupakan pemborosan (waste). Pemborosan tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan dalam waktu penyelesaian produk sehingga lead time produksi lebih lama. Oleh karena itu, digunakan pendekatan Lean-Kaizen sebagai upaya untuk mengurangi pemborosan melalui dua tahapan utama yaitu tahap identifikasi pemborosan dengan konsep Lean dan tahap perbaikan berkelanjutan menggunakan Kaizen. Tools yang digunakan pada penelitian ini adalah Diagram SIPOC, Value Stream Mapping (VSM), Kuesioner 7 Waste, Analisis 5 Why's, SWCT, dan 5S. Hasil yang diperoleh dari identifikasi pemborosan dengan Kuesioner 7 Waste menunjukkan bahwa jenis pemborosan dengan skor tertinggi adalah defect (27%) dan unnecessary motion (23%). Pemborosan tersebut kemudian diidentifikasi untuk mengetahui penyebabnya menggunakan analisis 5 Why's, sehingga dapat ditentukan usulan perbaikan apa yang dibutuhkan. Berdasarkan analisis tersebut, usulan perbaikan berkelanjutan dirancang menggunakan konsep Kaizen dengan membuat SOP menggunakan Standardized Work Combination Table dan 5S. Apabila usulan perbaikan dapat diimplementasikan dengan baik, maka diharapkan Production Lead Time dapat lebih singkat menjadi 225.271 detik (3 hari) dari yang semula 314.752 detik (4 hari). Selain itu, nilai Process Cycle Efficiency (PCE) mengalami peningkatan dari 70,11% menjadi 74,01%.

Kata Kunci: *Lean-Kaizen; Value Stream Mapping; Standardized Work Combination Table.*

A. Pendahuluan

PT Ayoetex Indotama Textile (Ayoetex) merupakan salah satu perusahaan manufaktur di bidang industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) yang fokus pada industri menengah yang melibatkan proses penenunan benang menjadi kain *greige* (mentah) kemudian diproses hingga menjadi kain siap olah melalui rangkaian proses pencelupan, pengolahan, dan pencetakan. [1] PT Ayoetex melakukan pengolahan benang hingga menjadi kain jadi melalui tiga rangkaian utama meliputi *knitting*, *dyeing*, dan *finishing*. Kain yang dihasilkan umumnya digunakan oleh produsen garmen dalam memproduksi baju, celana, dan kebutuhan sandang lainnya.

Proses produksi dimulai dengan menerima pesanan konsumen yang meliputi spesifikasi kain dan *due date* penyelesaian produk akan diterima oleh Departemen *Follow-up* kemudian diteruskan kepada Departemen PPC (*Production Planning and Control*) yang akan melakukan perintah produksi untuk Departemen *Knitting* (perajutan) melalui SPPR (Surat Perintah Produksi Rajut). SPPR memuat informasi pesanan kain seperti jenis kain, kuantitas, serta tenggat waktu penyelesaian rajut hingga menjadi kain *greige* (mentah). Hasil kain *greige* selanjutnya disimpan di Gudang *Greige* hingga ada SPKC (Surat Perintah Kerja Celup) dari Departemen *Dyeing* untuk melakukan proses pencelupan pada kain *greige* tersebut. Kain yang telah dilakukan proses pencelupan selanjutnya masuk ke Departemen *Finishing* untuk dilakukan proses penyempurnaan kain, pemeriksaan, dan pengemasan. Sebelum melakukan pengiriman, kain jadi akan disimpan di Gudang *Finished Goods* terlebih dahulu hingga Departemen *Follow-up* memberikan surat jalan untuk pengiriman kepada konsumen.

Rangkaian produksi tersebut perlu berjalan sesuai waktu yang telah disepakati saat penerimaan pesanan. Akan tetapi, waktu penyelesaian produk seringkali melebihi dari *due date* yang telah ditentukan sehingga mengakibatkan keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen. Rekapitulasi data keterlambatan hari untuk lima jenis kain dari bulan September hingga November 2022 ditunjukkan pada Tabel 1. Tingkat keterlambatan produk jenis kain *carded* berada di posisi pertama dari jenis kain lain yang diproduksi dengan rata-rata keterlambatan dari data tiga bulan yaitu selama enam hari. Adanya keterlambatan tersebut tentunya berpengaruh pada kepercayaan konsumen dan berpotensi menurunkan keuntungan perusahaan. Dengan demikian, perlu identifikasi lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dari keterlambatan yang terjadi terutama pada produk kain *carded*.

Tabel 1. Data Keterlambatan Produk Bulan September-November 2022

Jenis Kain	Rata-rata Keterlambatan (hari)
<i>Carded</i>	6
<i>Combed</i>	2
<i>Spandex</i>	0
<i>Polyester</i>	1
<i>Rayon</i>	0

Proses identifikasi awal dilakukan dengan observasi pada lantai produksi. Hasil observasi menunjukkan adanya beberapa permasalahan seperti kain *greige* hasil produksi Departemen *Knitting* yang memiliki cacat atau disebut *Broken Stock* (BS). Data perusahaan menunjukkan bahwa persentase kain BS dari bulan September hingga November 2022 (Tabel 2.) bernilai sebesar 0,99%, 1,93% dan 1,07%. Angka tersebut telah melebihi batas maksimal kain BS yang telah ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 0,75%. Penetapan standar tersebut diperoleh dari manajemen perusahaan sebagai ambang batas kecacatan yang merupakan upaya perusahaan dalam mengendalikan sistem manajemen mutu.

Tabel 2. Tingkat Kain *Greige* BS pada Bulan September-November 2022

Periode (Bulan)	Target Produksi (Kg)	Hasil Produksi (Kg)	Kain <i>Broken Stock</i> (BS)
September	141.808	140.294	0,99%
Oktober	94.370	92.583	1,93%
November	128.958	127.915	1,07%

Kain *greige* yang tergolong BS akan dipisahkan oleh operator knitting inspect agar tidak terkirim ke Gudang *Greige*. Penyortiran kain BS dilakukan untuk menentukan apakah kain memiliki kualitas yang sesuai atau tergolong *reject*. Terdapat dua tindakan apabila kain tergolong *reject*, yaitu kain dapat diperbaiki (*repair*) oleh operator knitting inspect atau kain memerlukan pengerjaan ulang (*rework*) oleh operator knitting. Proses perbaikan dan pengerjaan ulang kain *greige* tersebut menimbulkan adanya tambahan waktu produksi pada Departemen *Knitting* sehingga berpengaruh pada *lead time* produk yang lebih lama. Permasalahan lain juga terlihat pada operator *knitting* yang menangani mesin rajut. *Supervisor* menilai bahwa prosedur *cleaning* dan pengecekan mesin rajut tidak dilakukan dengan baik. Bagi sebagian operator prosedur *cleaning* sering diabaikan terutama saat akan menyalakan mesin sehingga kotoran kapas dari sisa produksi shift sebelumnya masih menempel dan menyumbat mesin. Saat mesin tersumbat dengan kotoran kapas, operator perlu segera mematikan mesin untuk membersihkan kotoran tersebut agar kerusakan kain tidak semakin besar. Tindakan tersebut dianggap tidak mudah bagi operator karena setiap operator perlu menjaga empat hingga lima mesin rajut secara bersamaan.

Kain *greige* yang lolos inspeksi selanjutnya akan disimpan dalam Gudang *Greige*. Sebelum dipindahkan ke Gudang *Greige*, kain akan diantar ke tempat transit dengan menggunakan *walking pallet* atau rak. Perpindahan kain *greige* dari bagian *knitting* ke Gudang *Greige* dilakukan menggunakan truk tiap satuan lot (1 lot = 12 roll). Penggunaan truk untuk pemindahan kain perlu disertai dengan rak. Sebagaimana kondisi perusahaan, kurir seringkali terkendala saat akan melakukan pengiriman karena perlu mencari rak yang tersebar di area produksi. Hal tersebut menyebabkan kain tidak dapat segera disimpan ke gudang dan menumpuk di area transit.

Pada Gudang *Greige*, kain *greige* disimpan menggunakan rak atau *bank* dalam mesin *Daifuku*. Hasil observasi menunjukkan bahwa kapasitas mesin tidak dapat menampung kain *greige* lagi sehingga penyimpanan stok kain diletakkan di lantai menggunakan *pallet*. Penuhnya kapasitas Gudang *Greige* disebabkan oleh terhambatnya penyerahan SPKC (Surat Perintah Kerja Celup) dari bagian *dyeing* ke Gudang *Greige*. Apabila tidak ada SPKC yang masuk, Gudang *Greige* tidak bisa mengeluarkan stok kain, sementara Departemen *Knitting* tetap melakukan produksi yang mengakibatkan penuhnya kapasitas Gudang *Greige*. Durasi penumpukan yang terlalu lama akan meningkatkan resiko turunnya kualitas kain *greige* dan hal tersebut mengarah pada kecacatan kain.

Temuan-temuan dari hasil observasi yang telah diuraikan sebelumnya merupakan jenis pemborosan (*waste*) yang teridentifikasi dan diduga menjadi penyebab keterlambatan penyelesaian produk kain *carded*. Istilah pemborosan (*waste*) didefinisikan sebagai segala sesuatu yang menggunakan sumber daya tetapi tidak memberikan nilai dalam suatu produk. [2] Perusahaan Toyota mengklasifikasikan pemborosan ke dalam tujuh jenis meliputi *overproduction* (produksi berlebih), *inventory* (penyimpanan), *transportation* (transportasi), *waiting* (menunggu), *unnecessary motion* (gerakan yang tidak diperlukan), *overprocessing* (proses berlebih), dan *defect* (cacat). [3]

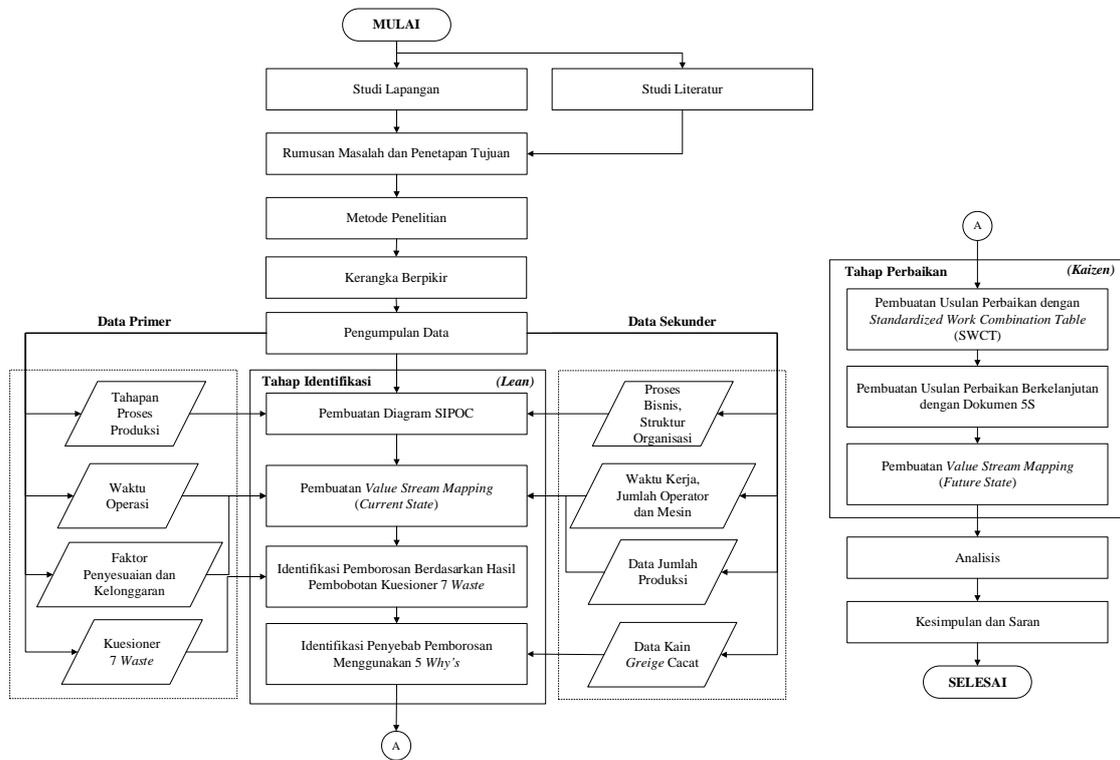
Beberapa jenis pemborosan tersebut telah ditemukan pada observasi awal, namun belum dapat ditentukan jenis pemborosan apa yang signifikan berpengaruh terhadap keterlambatan proses produksi kain di perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi pemborosan (*waste*) lebih lanjut untuk memvalidasi temuan pemborosan. Identifikasi dilakukan menggunakan tools dalam konsep *Lean* yaitu *Value Stream Mapping* (VSM) dan Kuesioner 7 *Waste*. Kemudian, dilakukan upaya perbaikan untuk mengurangi pemborosan yang telah teridentifikasi

menggunakan pendekatan *Lean-Kaizen*. *Lean-Kaizen* merupakan salah satu pendekatan yang dapat membantu untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang ada di lini produksi melalui pemetaan aliran produksi dengan *Value Stream Mapping (VSM)* dan menganalisis penyebab timbulnya pemborosan menggunakan *5 Why's* serta melakukan kegiatan perbaikan berkelanjutan untuk mewujudkan sistem produksi yang ramping (*lean*), dimana istilah ramping ini diartikan minim pemborosan. [4]

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan pendekatan Lean untuk mengidentifikasi pemborosan dan melakukan perbaikan berkelanjutan menggunakan Kaizen terhadap pemborosan yang terjadi. Penelitian dilakukan di PT Ayoetex Textile (AYOETEX) dengan objek penelitian yaitu proses produksi kain carded.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyebaran kuesioner, wawancara, observasi, dan studi literatur. Adapun data-data yang dibutuhkan yaitu proses bisnis perusahaan, struktur organisasi, waktu kerja, jumlah operator dan mesin, jumlah produksi, jumlah produk cacat, tahapan proses produksi, waktu aktivitas, waktu operasi, faktor penyesuaian, faktor kelonggaran, dan jumlah kain greige cacat. Berikut merupakan tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.

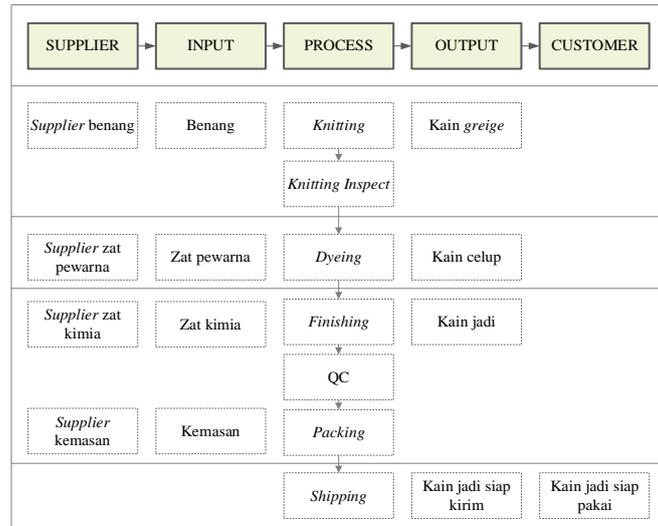


Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi Aliran Proses Bisnis Menggunakan Diagram SIPOC

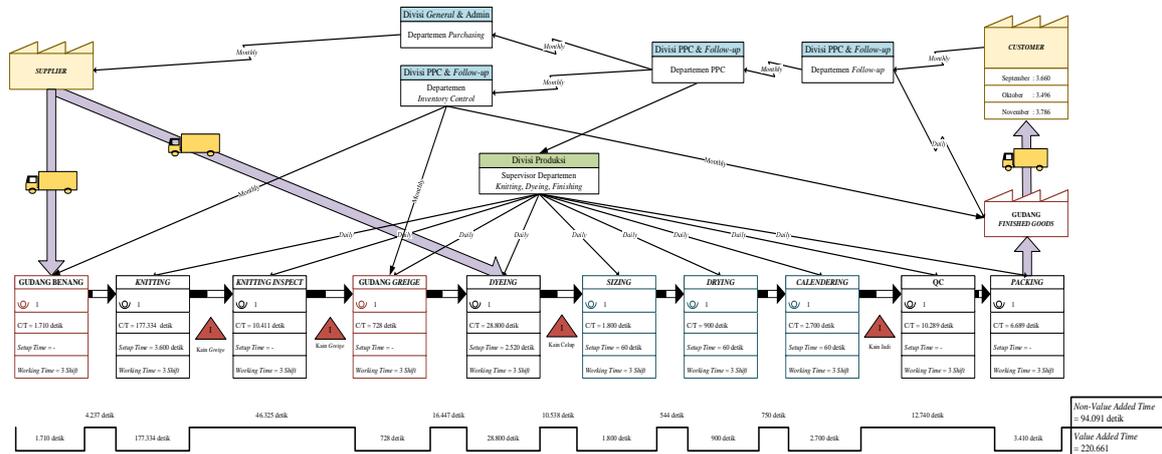
Diagram SIPOC merupakan jenis diagram yang penamaannya diambil dari akronim *Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi lebih jelas rangkaian proses yang berfokus dalam suatu proyek dan memastikan bahwa semua tim yang terlibat memahami proses yang akan ditingkatkan atau diperbaiki. [5] Adapun Diagram SIPOC untuk PT Ayoetex dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram SIPOC

Pemetaan Aliran Produksi Menggunakan Value Stream Mapping (VSM Current State)

Value stream atau aliran nilai adalah urutan aktivitas yang diperlukan untuk merancang, memproduksi, dan menyampaikan barang atau jasa kepada pelanggan, dan itu termasuk aliran ganda informasi dan material. [6] Value stream atau aliran nilai adalah semua tindakan (baik nilai tambah dan non-nilai tambah) yang diperlukan untuk membawa produk melalui arus utama yang penting untuk setiap produk: (1) aliran produksi dari bahan mentah ke tangan pelanggan, dan (2) aliran desain dari konsep hingga peluncuran. [7] Terdapat enam tahap dalam pembuatan VSM meliputi identifikasi kebutuhan pelanggan, identifikasi tahapan proses utama, memilih metrik proses (atau atribut data), menelusuri aliran nilai dan melengkapi data box, menetapkan prioritas pekerjaan di setiap proses, dan menghitung ringkasan metrik. [8] Adapun VSM Current State dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Value Stream Mapping (VSM) Current State

Perhitungan Nilai Process Cycle Efficiency (PCE)

Perhitungan nilai PCE dilakukan agar dapat mengetahui sejauh mana efisiensi proses produksi yang dilakukan. Perhitungan PCE ini dipengaruhi oleh nilai value added (VA) dan total lead time (TLT) yang telah diperoleh dari hasil pemetaan kondisi saat ini. Perhitungan PCE current state dapat dilihat sebagai berikut:

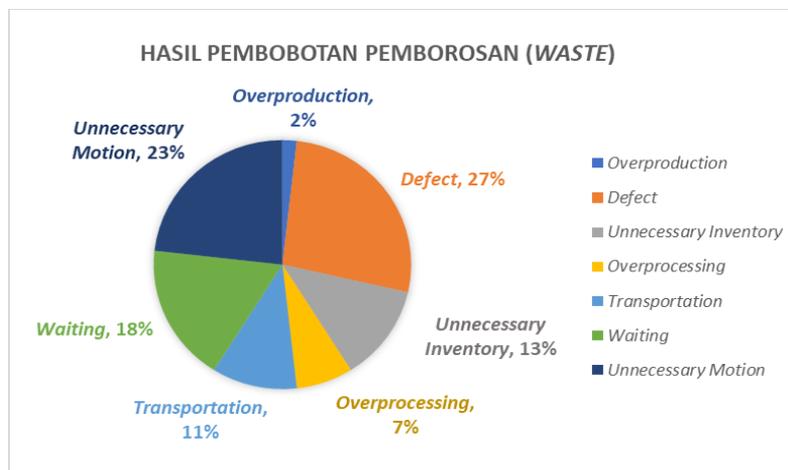
$$Process\ Cycle\ Efficiency\ (PCE) = \frac{Value\ Added\ (VA)}{Total\ Lead\ Time\ (TLT)} \times 100\%$$

$$= \frac{220.661}{314.752} \times 100\% = 70,11\%$$

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) pada kondisi saat ini yaitu sebesar 70,11%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat efisiensi proses produksi kain *carded* belum maksimal (100%) dan perusahaan dapat melakukan upaya perbaikan untuk meningkatkan efisiensinya pada tahap perbaikan.

Identifikasi Pemborosan dengan Kuesioner 7 Waste

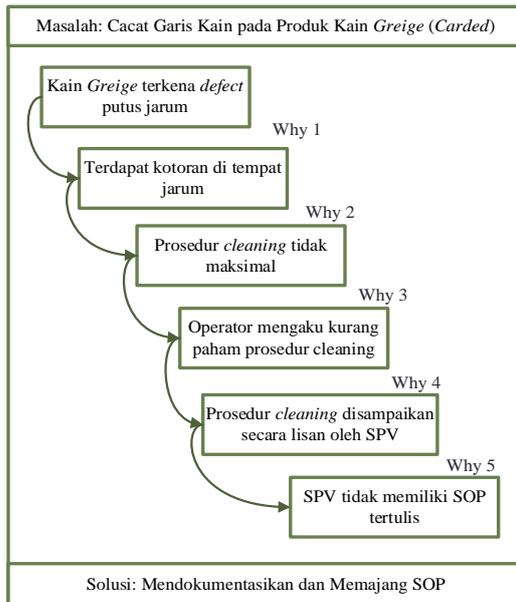
Pada tahap ini dilakukan identifikasi pemborosan menggunakan kuesioner 7 Waste untuk mengetahui sejauh mana akibat yang ditimbulkan dari pemborosan yang terjadi berdasarkan skor pembobotan. [9] Hasil pembobotan pemborosan dapat dilihat pada Gambar 4. Grafik tersebut menunjukkan bahwa jenis pemborosan dengan skor tertinggi adalah *defect* dengan persentase sebesar 25,32% dan disusul dengan *unnecessary motion* sebesar 23%. Dengan demikian, kedua jenis pemborosan tersebut akan menjadi prioritas utama yang akan ditangani pada tahap perbaikan selanjutnya.



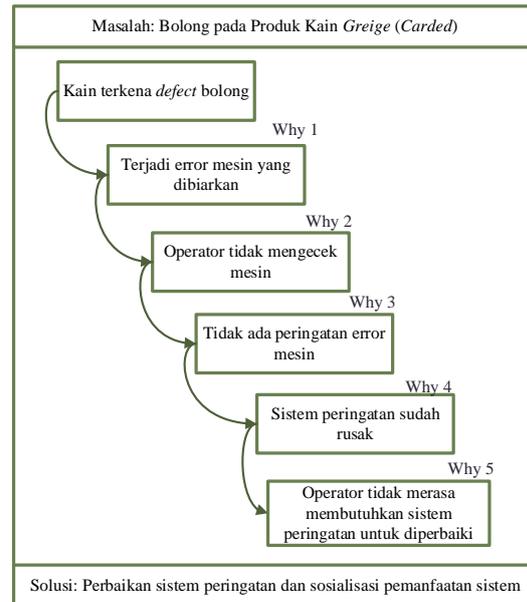
Gambar 3. Grafik Hasil Pembobotan Pemborosan (Waste)

Identifikasi Penyebab Pemborosan Menggunakan 5 Why's

5 Why's merupakan salah satu tools dalam *Root Cause Analysis* (RCA) yang umum digunakan dalam sistem produksi Toyota untuk mengetahui akar penyebab dari suatu masalah dengan mengulangi pertanyaan "why" atau "mengapa" sebanyak lima kali. [10] Pembuatan analisis 5 Why's dilakukan untuk menggali penyebab pemborosan *defect* dengan melakukan wawancara bersama supervisor *knitting*. Berdasarkan wawancara, *defect* kain yang seringkali terjadi terdiri dari enam jenis meliputi garis jarum, garis oli, tetes oli, garis kain, bolong bintang, dan bolong besar. Frekuensi jenis cacat yang paling tinggi adalah bolong bintang (4.344 kali), bolong besar (1.353 kali), dan garis kain (788 kali). Sehingga analisis 5 Why's akan difokuskan pada ketiga jenis *defect* tersebut. Adapun hasil 5 Why's untuk jenis *defect* tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. dan Gambar 6.



Gambar 4. Defect Garis Kain



Gambar 5. Defect Bolong Kain

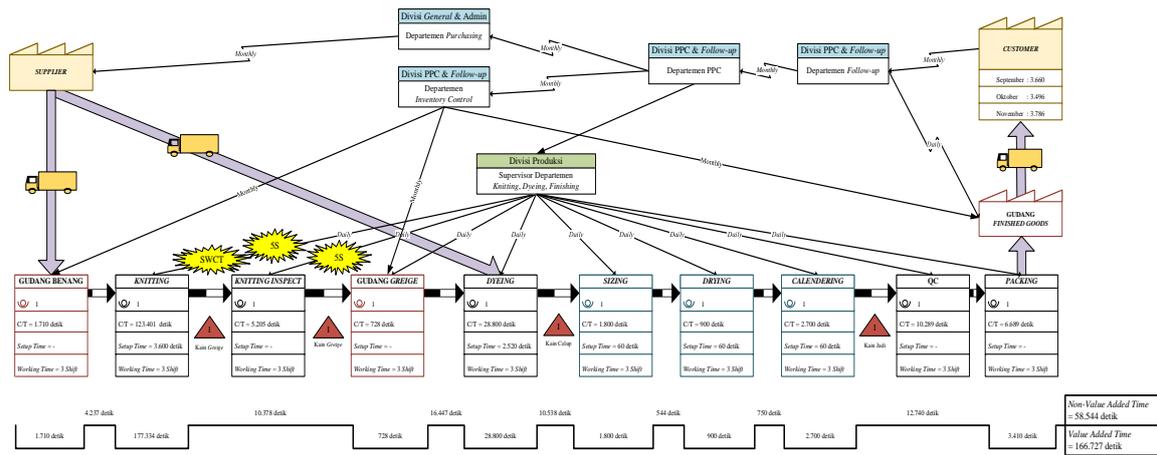
Pembuatan Usulan Perbaikan Berkelanjutan

Alat atau *tools* yang digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap dua jenis pemborosan (*defect* dan *unnecessary motion*) adalah *Standardized Work Combination Table (SWCT)* dan *Kaizen*. Kedua alat tersebut digunakan dengan mempertimbangkan hasil analisis *5 Why's* sebelumnya yang menjelaskan bahwa penyebab munculnya *defect* karena tidak adanya SOP dalam kontrol pekerjaan dan operator yang merasa tidak membutuhkan sistem peringatan (*sensor*) untuk diperbaiki kembali. Serupa dengan *defect*, pemborosan *unnecessary motion* yang terjadi di aliran produksi disebabkan karena tidak adanya SOP yang dapat mengarahkan operator dalam melakukan kontrol dan *cleaning* di stasiun kerja *knitting*.

Usulan perbaikan pertama adalah membuat SWCT pada stasiun kerja *knitting* sebagai SOP sederhana yang dapat dengan mudah dipahami operator untuk memandu urutan kerja yang harus dilakukan. Selain itu, disusun juga beberapa dokumen 5S sebagai bentuk implementasi *Kaizen* dalam upaya perbaikan berkelanjutan yang dilakukan perusahaan. dokumen 5S terdiri dari *5S Audit Checklist*, *5S Tracking Sheet*, dan *Visual Display*).

Pemetaan Aliran Produksi Menggunakan Value Stream Mapping (VSM Future State)

VSM *Future State* atau VSM kondisi setelah perbaikan dibuat dengan mempertimbangkan hasil perbaikan yang telah dilakukan. Pemetaan ini bertujuan untuk melihat apakah usulan perbaikan mampu memberikan dampak baik terhadap aliran produksi perusahaan dengan membandingkan antara VSM *Current State* dengan VSM *Future State*. Tahap pembuatan VSM *Future State* mirip dengan pembuatan VSM *Current State*, akan tetapi terdapat perbedaan yaitu penggunaan simbol *Kaizen Event* pada aliran informasi untuk menunjukkan adanya perbaikan yang dilakukan/direncanakan. Berikut VSM *Future State* yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Value Stream Mapping (VSM) Current State

Berdasarkan hasil VSM *Future State*, dapat diketahui *production lead time* kondisi setelah perbaikan menjadi lebih singkat dari semula 314.752 detik (4 hari) menjadi 225.271 detik (3 hari). Perhitungan PCE kemudian dilakukan kembali untuk mengukur tingkat efisiensi setelah perbaikan, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency (PCE)} &= \frac{\text{Value Added (VA)}}{\text{Total Lead Time (TLT)}} \times 100\% \\
 &= \frac{166.727}{225.271} \times 100\% = 74,01\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) pada kondisi setelah perbaikan yaitu sebesar 74,01%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat efisiensi proses setelah melakukan perbaikan berhasil meningkat sebesar 3,91% dibandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan (*current state*).

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Terdapat beberapa jenis pemborosan yang teridentifikasi pada aliran produksi kain *carded* saat observasi awal meliputi *defect*, *waiting*, *unnecessary motion*, *transportation*, dan *inventory*. Hasil identifikasi pemborosan divalidasi menggunakan *Value Stream Mapping* dan Kuesioner 7 Waste.
2. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa jenis pemborosan *defect* memiliki skor pembobotan paling tinggi dengan nilai 27% disusul dengan *unnecessary motion* sebesar 23%. Dengan demikian kedua pemborosan tersebut yang menjadi fokus perbaikan dan selanjutnya dianalisis menggunakan 5 *Why's* sehingga dapat diketahui bahwa salah satu penyebab timbulnya pemborosan adalah karena tidak adanya SOP untuk mengatur cara kerja dan *cleaning* mesin oleh operator *knitting*.
3. Perbaikan yang diusulkan sebagai upaya mereduksi pemborosan adalah dengan menggunakan *Standardized Work Combination Table* (SWCT) dan *Kaizen*. Penerapan *Kaizen* dilakukan dengan mengusulkan beberapa dokumen 5S (5S *Audit Checklist*, 5S *Tracking Sheet*, dan *Visual Display*) untuk memastikan bahwa kegiatan perbaikan dilakukan perusahaan secara berkala dan berkelanjutan. Jika usulan dapat diterapkan dengan baik, diharapkan terdapat pengurangan *lead time* produksi yang semula 4 hari menjadi 3 hari. Selain itu, terdapat peningkatan nilai PCE sebesar 3,91% yang menandakan bahwa tingkat efisiensi proses menjadi lebih baik setelah dilakukan perbaikan.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. M. Satori, Ir., M.T., IPU. dan Ibu Dr. Ir. Endang Prasetyaningsih, M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa menyediakan waktu dan pikiran untuk membimbing serta memberikan arahan dalam penyusunan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Ragimun, Kajian Ekonomi Keuangan (KEK) Analisis Kinerja Industri TPT Indonesia,” vol. 14, no. 4, 2010.
- [2] E. G. Tetteh dan B. M. Uzochukwu, *Lean Six Sigma Approaches In Manufacturing, Services, And Production*. Hershey: IGI Global; 2015.
- [3] P. L. King dan J. S. King, *Value Stream Mapping Process Industries Creating a Roadmap for Lean Transformation*. Florida: CRC Press; 2015.
- [4] A. K. Dhingra, S. Kumar, dan B. Singh. Cost Reduction And Quality Improvement Through Lean-Kaizen Concept Using Value Stream Map In Indian Manufacturing Firms. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, vol. 10, no. 4, hlm. 792–800, Agu 2019, doi: 10.1007/s13198-019-00810-z.
- [5] B. Carreira dan B. Trudell. *Lean Six Sigma That Works*. New York: AMACOM (American Management Association); 2006.
- [6] [K. Martin dan M. Osterling. *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align leadership for Organizational Transformation*. New York: Mc-Graw Hill; 2014.
- [7] M. Rother, John Shook, J. Womack, dan D. Jones. *Learning to See Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Massachusetts: The Lean Enterprise Institute; 1999.
- [8] D. A. Locher. *Value Stream Mapping for Lean Development A How-To Guide for Streamlining Time to Market*. New York: CRC Press; 2008.
- [9] Intifada, G. S., dan Witantyo. Minimasi Waste (Pemborosan) Menggunakan Value Stream Analysis Tool Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi (Studi Kasus PT. Barata Indonesia, Gresik). *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), hh. 1-6, 2012. Tersedia pada: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-26110-2108100045-Paper>.
- [10] Mochammad R. R., Endang P., Mohamad S. Penerapan Lean Manufacturing untuk Mereduksi Waste pada Proses Produksi Radius Chair di PT. Helie Furniture Indonesia. *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 16–25, 2022. doi.org/10.29313/bcsies.v2i1.1408.