

Increasing The Productivity Of Screen Printed T-Shirts Production Using Lean Manufacturing And Kaizen Methods [Peningkatan Produktivitas Produksi Kaos Sablon Menggunakan Metode Lean Manufacturing dan Kaizen]

Achmad Irfan Adi Surya¹⁾, Wiwik Sulistiowati^{*,2)}

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

* achmad.irfan017@gmail.com¹⁾, wiwik@umsida.ac.id²⁾

Abstract. Screen-printed t-shirt production is part of the rapidly growing creative industry in Indonesia, but still faces various obstacles such as wasted time, inefficient use of materials, and inconsistent production results. This study aims to increase the productivity of screen-printed t-shirt production through the implementation of Lean Manufacturing using Current Value Stream Mapping (CVSM), Value Stream Analysis Tools (VALSAT) showing the largest waste occurs in the processing (25%) and waiting (20%) categories, which are caused by non-standardized SOPs, long screen setup times, old machines, and inconsistent raw material quality. Implementation of improvements resulted in a decrease in cycle time from 22,007 seconds to 14,892 seconds, a reduction in potential defects, and a decrease in waiting time between processes. Meanwhile, the Kaizen approach is able to optimize production flow, reduce waste, improve quality, and accelerate order completion, thereby increasing the competitiveness of MSMEs in the creative industry.

Keywords - Lean Manufacturing, Kaizen, Current Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Waste

Abstrak. Produksi kaos sablon merupakan bagian dari industri kreatif yang berkembang pesat di Indonesia, tetapi masih menghadapi berbagai kendala seperti pemborosan waktu, penggunaan bahan yang tidak efisien, dan ketidakstabilitan hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas produksi kaos sablon melalui penerapan Lean Manufacturing menggunakan Current Value Stream Mapping (CVSM), Value Stream Analysis Tools (VALSAT) menunjukkan pemborosan terbesar terjadi pada kategori processing (25%) dan waiting (20%), yang disebabkan oleh SOP yang belum standarisasi, waktu setup screen panjang, mesin lama, dan kualitas bahan baku yang tidak konsisten. Implementasi perbaikan menghasilkan penurunan *cycle time* dari 22.007 detik menjadi 14.892 detik, pengurangan potensi cacat, dan penurunan waktu tunggu antar proses. Sementara itu, pendekatan Kaizen mampu mengoptimalkan aliran produksi, mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas, serta mempercepat penyelesaian pesanan, sehingga dapat meningkatkan daya saing UMKM di industri kreatif.

Kata Kunci - Lean Manufacturing, Kaizen, Current Value Stream Mapping, Value Stream Analysis Tools, Pemborosan

I. PENDAHULUAN

Produksi kaos sablon merupakan salah satu sektor industri kreatif yang berkembang pesat di Indonesia. Dengan tingginya permintaan akan produk kaos yang berkualitas dan beragam desain untuk memberikan kualitas terbaik bagi pelanggan[1]. Namun masih banyak kendala yang dihadapi dalam proses produksi, seperti pemborosan waktu, penggunaan bahan yang tidak optimal, dan kurangnya inovasi dalam proses kerja[2]. Dalam konteks ini, penelitian ini berfokus pada peningkatan produktivitas salah satu perusahaan produksi kaos sablon. Objek penelitian ini adalah proses produksi kaos sablon yang meliputi berbagai tahapan, mulai dari desain, pemilihan bahan, hingga pencetakan dan penyelesaian produk akhir.

Proses produksi kaos sablon sering kali mengalami produk cacat, seperti waktu tunggu yang lama, pemakaian bahan yang tidak efisien, serta ketidaksesuaian hasil produksi[3]. Proses produksi kaos sablon di UMKM Faith Project masih banyak terdapat berbagai kendala signifikan yang menghambat peningkatan produktivitas, salah satunya adalah tingginya tingkat cacat produk. Cacat yang sering terjadi meliputi hasil sablon yang tidak sesuai, seperti warna yang tidak konsisten, desain yang melenceng, dan ketebalan sablon yang tidak merata. Selain itu, cacat pada bahan baku, seperti kain yang berlubang atau memiliki permukaan tidak rata, juga menjadi masalah. Di sisi lain, cacat akhir produk yang kotor akibat proses sablon. Tingginya tingkat cacat ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan penggerahan ulang (*rework*) dan tambahan biaya produksi, sehingga mengurangi efisiensi dan kualitas produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang sistematis untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dan meminimalkan pemborosan, serta merumuskan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas[4].

Lean manufacturing adalah sebuah pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) dan *delay* dengan fokus meningkatkan nilai tambah bagi pelanggan[5]. Metode ini berupaya meminimalkan penggunaan sumber daya serta mempercepat waktu siklus produksi melalui eliminasi pemborosan di seluruh proses operasional[6]. Penerapan *lean manufacturing* bertujuan untuk mengubah proses dalam perusahaan agar lebih efektif dan efisien, sehingga mampu meningkatkan produktivitas, mengurangi pemborosan, serta memperkuat daya saing perusahaan di pasar yang semakin kompetitif[7].

Sedangkan *kaizen* adalah perbaikan secara berkelanjutan (*continuous improvement*), yaitu suatu proses pengembangan yang dilakukan secara terus-menerus dan tanpa henti[8]. *Kaizen* diterapkan untuk mencapai perbaikan yang berkelanjutan dalam hal efisiensi, kualitas, produktivitas, dan keselamatan. Prinsip utama dari *Kaizen* adalah bahwa perbaikan besar dapat terwujud melalui akumulasi perbaikan kecil yang dilakukan secara terus-menerus[9]. Dengan perbaikan-perbaikan kecil yang dilakukan secara kontinu, diharapkan produktivitas dapat meningkat secara signifikan[10].

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sudarto menggunakan metode *lean manufacturing* dengan *study tolls 5s* dan *six sigma* yang tujuannya meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan dengan mengurangi pemborosan dalam proses produksi, sehingga dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan hasil produksi[11]. Penelitian yang dilakukan Suhartini dan Ramadhan menggunakan metode *six sigma* dan *kaizen* yang tujuannya menerapkan perbaikan berkelanjutan dalam proses produksi di PT. X, khususnya dalam mengurangi cacat produk sepatu melalui penerapan *5s*[12].

Pemborosan tertinggi dalam proses produksi kaos sablon di UMKM Faith Project terjadi pada kategori inappropriate processing . Pemborosan ini muncul akibat metode kerja yang belum standarisasi, sehingga sering terjadi proses berulang seperti pencetakan ulang karena kesalahan registrasi warna atau ketebalan sablon yang tidak merata. Kondisi tersebut tidak hanya menambah waktu proses, tetapi juga meningkatkan risiko terjadinya produk cacat dan biaya produksi. Pemborosan ini menjadi fokus utama perbaikan karena memiliki kontribusi terbesar terhadap rendahnya efisiensi dan produktivitas. Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut melalui penerapan *lean manufacturing* dengan *value stream mapping* (VSM) dan *value stream analysis tools* (VALSAT) untuk mengidentifikasi serta mengurangi pemborosan, serta *Kaizen* dengan siklus PDCA (Plan–Do–Check–Act) untuk perbaikan berkelanjutan. Rekomendasi difokuskan pada standarisasi proses, pelatihan operator, penataan layout kerja, dan pemeriksaan bahan baku agar alur produksi lebih efisien dan konsisten.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini di dalam lingkungan UMKM kaos sablon Faith Project yang beralamat di Desa Banjarbendo, Sidoarjo, Jawa Timur. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini 6 bulan.

B. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengumpulan data untuk menyelesaikan studi kasus yang dilakukan di UMKM Faith Project, dengan 2 Jenis data yang digunakan yaitu data primer dan skunder.

1. Data Primer

Berikut merupakan data primer yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara memperhatikan setiap tahapan proses produksi, seperti proses desain, pencetakan sablon, dan mengenali objek yang menjadi fokus penelitian untuk memperoleh informasi yang diperlukan, termasuk data produksi dan jenis cacat yang terjadi pada setiap produk.

b. Wawancara

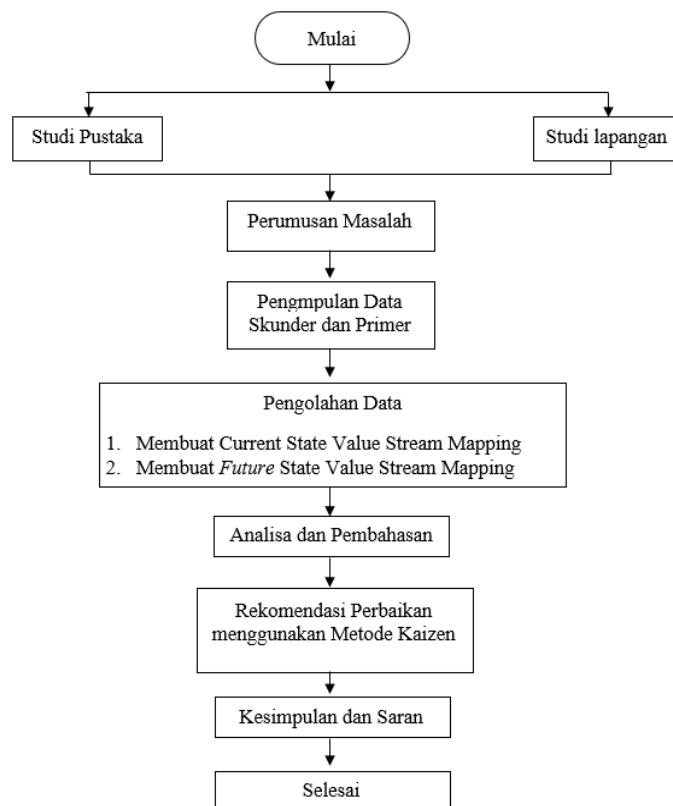
Wawancara akan dilakukan dengan pihak-pihak terkait dalam proses produksi, seperti pemilik UMKM dan karyawan di UMKM tersebut. Tujuan dari wawancara ini adalah Memahami lebih dalam mengenai permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi dan mengidentifikasi potensi perbaikan yang dapat diimplementasikan.

2. Data sekunder

Data sekunder yang diperlukan melibatkan studi pustaka, yang dilaksanakan dengan menghimpun seluruh informasi terkait dengan permasalahan penelitian ini dari berbagai teori dan literatur yang bisa dijadikan sebagai acuan. Data skunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: waktu tunggu antar proses (*waiting time*), jumlah produk cacat (*defects*), serta data jenis cacat produk.

C. Alur Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang disajikan dalam bentuk *flowchart diagram*



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah Penelitian :

1. Penelitian ini dimulai dari studi pendahuluan, berupa studi literatur dengan cara mengumpulkan beberapa sumber referensi seperti buku, jurnal, artikel, dan literatur lain yang memiliki kesamaan dalam permasalahan yang ingin diselesaikan. Selain studi literatur, studi lapangan juga dilaksanakan dengan menjalankan observasi secara langsung dan wawancara secara langsung terkait permasalahan kepada seluruh pihak yang terlibat.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah, untuk memastikan pokok penelitian. Langkah ini dijalankan berdasarkan studi pendahuluan yang sudah dilakukan dan rumusan masalah yang ada di latar belakang. Permasalahan penelitian ini adalah untuk peningkatan produktivitas produksi kaos sablon menggunakan metode lean manufacturing dan kaizen.
3. Pengumpulan Data, terdapat dua jenis data yang akan digunakan yaitu data primer yang didapatkan dengan cara observasi secara langsung yang dilakukan dengan memperhatikan setiap tahapan proses produksi, mulai dari proses desain, pencetakan sablon, hingga tahap akhir produksi, untuk mengenali objek yang menjadi fokus penelitian serta mengumpulkan informasi seperti jumlah produksi dan jenis cacat yang terjadi pada setiap produk. Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses produksi, seperti pemilik dan karyawan UMKM.
4. Pengolahan Data, dilakukan setelah mendapatkan data dengan menggunakan *lean manufacturing* dengan metode Membuat *Current State Value Stream Mapping* untuk Memetakan kondisi aliran nilai saat ini untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah (*value added*) dan tidak bernilai tambah (*non-value added*), serta Membuat *Future State Value Stream Mapping*: Merancang peta aliran nilai yang diharapkan setelah perbaikan, untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi.
5. Analisa dan Pembahasan, setelah melakukan pengolahan data akan dilakukan analisa dan pembahasan sehingga menganalisis hasil pengolahan data untuk menemukan faktor penyebab pemborosan, membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan, serta mengukur potensi peningkatan produktivitas.
6. Rekomendasi untuk menggunakan metode kaizen untuk mengurangi pemborosan
7. Kesimpulan dan Saran, dilakukan penarikan kesimpulan dan saran dari pengolahan data dan analisa yang sudah dilakukan.

D. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing adalah pendekatan yang dirancang untuk mengenali dan mengurangi berbagai bentuk pemborosan dalam proses bisnis. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan menerapkan perbaikan secara berkelanjutan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk mencapai hasil yang lebih baik[13]. Seven Waste merupakan metode dengan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengenali, mengurangi, bahkan menghilangkan pemborosan melalui upaya perbaikan berkelanjutan, sehingga sistem dan proses produksi perusahaan dapat beroperasi secara optimal. Ada 7 macam *Seven Waste* di *Lean manufacturing*[14]. Tabel 1 merupakan tabel seven waste yang berpotensi mengakibatkan pemborosan berupa bertambahnya waktu siklus saat proses produksi kaos sablon di UMKM Faith Projct.

Tabel 1. Identifikasi waste

No	Jenis Waste	Pemborosan yang terjadi
1	<i>Overproduction</i> : Adanya produksi yang berlebih yang berbentuk dalam barang jadi maupun barang setengah jadi menyebabkan kelebihan persediaan	<ul style="list-style-type: none"> Produksi kaos sablon melebihi jumlah yang dipesan oleh pelanggan.
2	<i>Waiting</i> : Pemborosan waktu menunggu muncul akibat ketidakseimbangan dalam proses, kerusakan peralatan, keterlambatan pasokan komponen, kehilangan alat kerja, atau penundaan dalam pengambilan keputusan dan penyampaian informasi	<ul style="list-style-type: none"> menunggu bahan baku datang menunggu tinta kering sebelum proses berikutnya Adanya operator yang berhenti bekerja karena kekurangan materia
3	<i>Transportation</i> : Pemborosan yang terjadi karena pergerakan berlebih dari orang, produk, atau material yang disebabkan oleh layout yang kurang baik.	<ul style="list-style-type: none"> Perpindahan bahan atau produk setengah jadi antar stasiun kerja yang jauh dan tidak teratur
4	<i>Inappropriate Processing</i> : Penggunaan proses yang tidak diperlukan atau berulang yang tidak menambah nilai pada produk	<ul style="list-style-type: none"> pengulangan pencetakan karena ketidaktepatan registrasi warna atau melakukan pengecekan berulang akibat tidak adanya standar kerja yang jelas.
5	<i>Unnecessary Inventory</i> : pemborosan yang muncul akibat penumpukan barang jadi maupun bahan baku secara berlebihan, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan biaya penyimpanan dan pengelolaan.	<ul style="list-style-type: none"> Penumpukan bahan baku (kain, tinta, film sablon) melebihi kebutuhan, memakan ruang dan meningkatkan risiko kadaluarsa.
6	<i>Unnecessary Motion</i> :Pemborosan Gerakan terjadi ketika pekerja atau mesin melakukan pergerakan yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah pada produk.	<ul style="list-style-type: none"> berpindah posisi jauh untuk mengambil peralatan, atau mencari bahan yang tidak terorganisir dengan baik
7	<i>Defect</i> adalah pemborosan yang timbul akibat kesalahan dalam proses produksi, sehingga menghasilkan kualitas produk yang rendah atau mengalami kerusakan.	<ul style="list-style-type: none"> Cacat produksi seperti sablon miring, tinta tidak rata, warna pudar, atau hasil cetak pecah setelah pengeringan.

E. Value Stream Mapping

Value Stream Mapping (VSM) merupakan metode yang memvisualisasikan proses produksi untuk mengidentifikasi dan mengukur pemborosan (*waste*) yang terjadi. VSM dibuat dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) dan digunakan untuk menganalisis serta merancang aliran material dan informasi yang diperlukan dalam penyediaan produk maupun jasa kepada pelanggan. VSM memiliki dua jenis, yaitu[15]:

1. *Current State Map*, yang menggambarkan kondisi aliran nilai produk saat ini untuk mengidentifikasi pemborosan dan area yang memerlukan perbaikan.
2. *Future State Map*, yang berfungsi sebagai rancangan target perbaikan menuju kondisi proses yang lebih efisien di masa mendatang.

Melalui penerapan kedua peta ini, perusahaan dapat lebih mudah merumuskan strategi perbaikan berkelanjutan, meminimalkan aktivitas yang tidak bernilai tambah, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan

F. Kaizen

Kaizen merupakan metode yang efektif untuk mempercepat proses perbaikan, mendorong pencapaian kinerja yang signifikan, serta berfungsi sebagai sarana pelatihan dan dasar bagi pengembangan berkelanjutan[16]. Dalam

penelitian ini, Kaizen diterapkan dengan menggunakan berbagai alat implementasi, seperti identifikasi masalah, analisis akar penyebab, dan penerapan langkah-langkah perbaikan secara sistematis guna meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi[17]. Kaizen memiliki berbagai konsep yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk melaksanakan perbaikan berkelanjutan. Pelaksanaan implementasi kaizen dilakukan dengan menggunakan yaitu[18]:

1. Five M-Checklist

Five M-Checklist adalah alat yang menitikberatkan pada lima faktor utama dalam proses produksi, yaitu manusia (operator), lingkungan (*milieu*), metode (*method*), mesin (*machine*), dan bahan (*material*). Melalui pendekatan ini, perbaikan dapat dilakukan dengan memeriksa dan mengevaluasi setiap aspek dari proses tersebut untuk mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan.

2. Konsep PDCA (*Plan–Do–Check–Action*)

PDCA adalah pendekatan perbaikan yang dilakukan secara berulang untuk mencari solusi atas suatu masalah. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memahami akar permasalahan yang sebenarnya, sehingga solusi yang diberikan dapat tepat dan efektif dalam mengatasi masalah tersebut. implementasi PDCA (*Plan–Do–Check–Action*) dilakukan dengan langkah-langkah perbaikan atau peningkatan kinerja yaitu[19] :

A. Tahap perencanaan (*Plan*)

Mengidentifikasi masalah atau area yang perlu dipechahkan atau diperbaiki untuk mengembangkan solusi potensial untuk masalah yang akan diuji.

B. Tahapan Pelaksanaan (*Do*)

mengimplementasikan rencana aksi yang telah disusun mulai dari skala kecil, serta membagi tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan.

C. Tahapan Pemeriksaan (*Check*)

Memeriksa atau mengevaluasi rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan apakah sesuai.

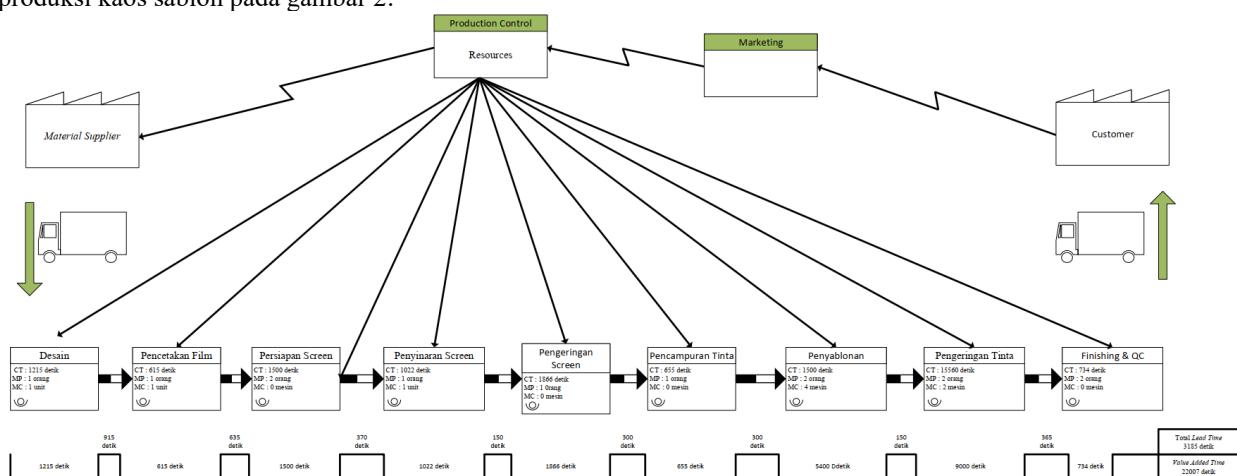
D. Tahapan perbaikan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan jika diperlukan, berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Penyesuaian ini terkait dengan standarisasi prosedur baru untuk mencegah terjadinya masalah yang sama atau untuk menetapkan sasaran baru dalam perbaikan berikutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Membuat *Current Value Stream Mapping*

Current Value Stream Mapping (CVSM) merupakan representasi visual dari kondisi nyata proses produksi, mencakup aliran informasi serta aliran material dari awal hingga akhir proses. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai bentuk pemborosan (*waste*) yang terjadi di setiap tahapan produksi, sehingga dapat dirumuskan langkah perbaikan yang tepat untuk mengeliminasi pemborosan tersebut. Berikut ini aliran proses produksi kaos sablon pada gambar 2.



Gambar 2. *Current Value Stream Mapping*

Gambaran peta *current value stream mapping* (peta awal) menunjukkan kondisi perusahaan sebelum dilakukan perbaikan. Peta ini, sebagaimana terlihat pada Gambar 2, digunakan untuk mengetahui waktu siklus berdasarkan data

seperti *cycle time*, *lead time*, jumlah operator, serta alur proses produksi. Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa *lead time* proses produksi adalah 3185 detik, sedangkan *cycle time* mencapai 22007 detik.

Tabel 2. Rata-rata Bobot pada setiap Pemborosan

Bagian	Seven Waste								Total
	Overproduction	Wait Time	Transportation	Processing	Inventory	Motion	Defect		
Desain	0	3	1	3	1	0	3		
Pencetakan film	2	4	0	3	1	0	3		
Persiapan screen	0	2	1	3	0	2	0		
Penyinaran screen	0	0	0	0	1	2	0		
Pengeringan screen	1	2	0	3	4	2	0		
Pencampuran tinta	2	1	0	5	3	0	1		
Penyablonan	4	6	3	7	4	4	6		
Pengeringan tinta	0	1	1	0	0	1	0		
Finishing & QC	0	0	0	0	0	0	0		
Rata-Rata	1,0	2,1	0,7	2,7	1,6	1,2	1,4	10,7	
Ptresentase	9%	20%	6%	25%	15%	11%	14%	100%	

Setelah kondisi perusahaan tergambar, dilakukan analisis pemborosan dengan menggunakan alat bantu pada VALSAT. Tahap awal yang dilakukan adalah memperkirakan besarnya beban dari masing-masing pemborosan berdasarkan tujuh kategori pemborosan.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata beban dari setiap jenis pemborosan. Hasil persentase rata-rata tersebut mengindikasikan bahwa pemborosan terbesar terjadi pada waktu proses sebesar 25%, diikuti oleh pemborosan pada waktu tunggu sebesar 20%. Nilai tertinggi terdapat pada tahap penyablonan dengan skor mencapai 7 poin. Hal ini disebabkan karena proses penyablonan memiliki durasi penggerjaan yang relatif lama dan meningkatkan potensi kesalahan dan perbaikan ulang, sehingga menambah beban waktu dan pemborosan.

Tabel 3. Penentuan Penggunaan tool

Bagian	Bobot	VALSAT tools						
		Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Production Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure
Overproduction	1,0	3,00			1,00	3,00	1,00	

<i>Wait Time</i>	2,1	19,00	19,00		6,33	2,11	
<i>Transportation</i>	0,7	6,00	6,00		2,00		0,67
<i>Processing</i>	2,7	24,00		8,00	2,67		
<i>Inventory</i>	1,6	4,67	1,56		1,56	14,00	1,56
<i>Motion</i>	1,2	11,00	1,22	33,00		1,22	
<i>Defect</i>	1,4	1,44					1,00
Total	10,7	69,1	27,8	41,0	5,2	26,6	4,1
Persentase		39%	16%	23%	3%	15%	2%
							1%

Dalam tabel 3, terdapat hasil penggunaan alat VALSAT, yaitu *process activity mapping*(PAM) dengan total bobot 69,1. Oleh karena itu, perbaikan akan dilakukan pada proses produksi kaos sablon dengan menggunakan pendekatan PAM.

Lima langkah proses PAM: 1. Pelajari alur proses 2. Kenali pemborosan 3. Tata ulang urutan proses yang lebih efisien 4. Perbaikan alur pola 5. Hilangkan pekerjaan berat.PAM memetakan waktu, jumlah operator, serta lima aktivitas yaitu operasi (O), transportasi (T), pemeriksaan(I), penyimpanan(S), dan menunggu(D). Dari aktivitas perusahaan, maka kita dapat memperoleh data jumlah dan kategori aktivitas, yang ada pada tabel 3. VA (*value added*) mengindikasikan kegiatan yang memberikan nilai tambah, NVA (*not value added*) mengindikasikan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah, dan NNVA (*necessary but not value added*) mengindikasikan kegiatan yang perlu dilakukan tetapi tidak memberi nilai tambah

Tabel 4. Jumlah Aktivitas VA, NVA, dan NNVA pada Setiap Aktivitas

Kategori	O	T	I	S	D	Jumlah
VA	7	0	1	0	1	9
NVA	0	1	0	0	1	2
NNVA	1	2	3	0	0	6
Total	8	3	4	0	2	17

Keterangan :

O = Operasi

T = Transportasi

I = Pemeriksaan

S = Penyimpanan

D = Menunggu

Tabel 5 .Memperlihatkan jumlah waktu untuk masing-masing VA, NVA, dan NNVA

Tabel 5. Waktu total untuk VA, NVA, and NNVA

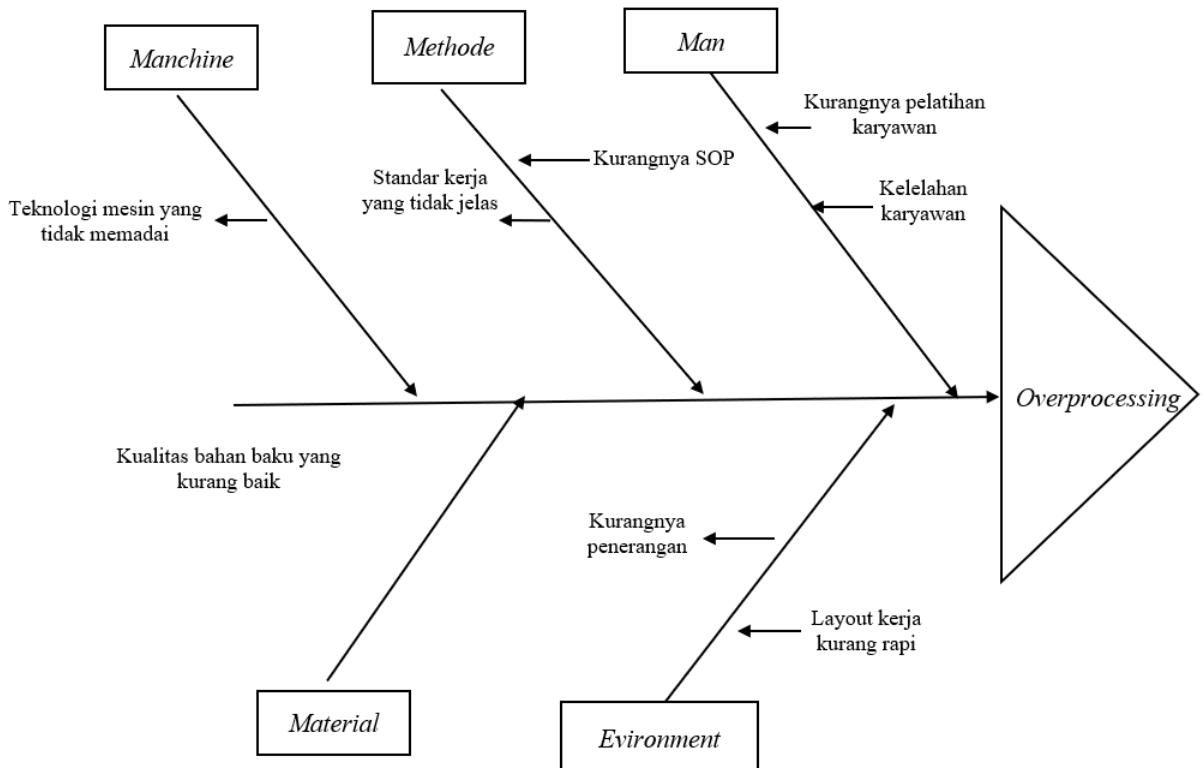
Kategori	O	T	I	S	D	Total Waktu	Presentase
VA	18641	0	915	0	365	19921	79,08%
NVA	0	370	0	0	150	520	2,06%

NNVA	1866	1650	1235	0	0	4751	18,86%
Total	20507	2020	2150	0	515	25192	100,00%

Berdasarkan tabel 4 dan 5 data menunjukkan bahwa aktivitas nilai tambah (VA) memiliki proporsi terbesar, yaitu 79,08% dengan total 9 aktivitas, diikuti oleh aktivitas tidak menambah nilai langsung (NNVA) sebesar 18,86% dengan total 6 aktivitas, dan aktivitas tidak bernilai tambah (NVA) hanya 2,06 % dengan total 2 aktivitas. Untuk meningkatkan efisiensi pada proses produksi kaos sablon. perlu dilakukan evaluasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta pengoptimalan aktivitas bernilai tambah.

2. Usulan Perbaikan

Setelah diperoleh hasil analisis melalui *process activity mapping*, langkah selanjutnya untuk mengidentifikasi penyebab pemborosan akibat *inappropriate processing* (proses yang tidak sesuai) serta memberikan saran perbaikannya dilakukan dengan menyusun *fishbone diagram*. Alat ini digunakan untuk membantu menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap ketidakefisienan dalam proses produksi. Dalam konteks ini, *fishbone diagram* diterapkan sebagai metode untuk menggali akar penyebab menurunnya efisiensi pada proses produksi kaos sablon, dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran. Hasil dari analisis ini ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. *Fishbone Diagram*

Pada gambar 3 pemborosan *overprocessing* dalam proses produksi kais sablon dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu metode, manusia, mesin, dan material. Penyebab dari faktor manusia Kurangnya pelatihan karyawan dan kurangnya ketelitian sehingga mengalami kesalahan dikarenakan kelelahan kerja yang mengakibatkan timbulnya kecacatan pada proses produksi. Penyebab dari faktor metode Kurangnya perawatan mesin dan tidak adanya standar operasional prosedur (SOP) mengakibatkan ketidakefisienan dalam proses produksi. Penyebab dari faktor material bahan baku berkualitas rendah dapat menghasilkan produk cacat proses produksi yang tidak optimal dapat menyebabkan kesalahan dalam penggunaan bahan baku. Penyebab dari faktor mesin yaitu Mesin lama atau tidak efisien dapat memperlambat proses produksi dan menurunkan kualitas output. Penyebab dari faktor lingkungan yaitu Lingkungan kerja yang gelap dan sempit dapat mengurangi kenyamanan karyawan.

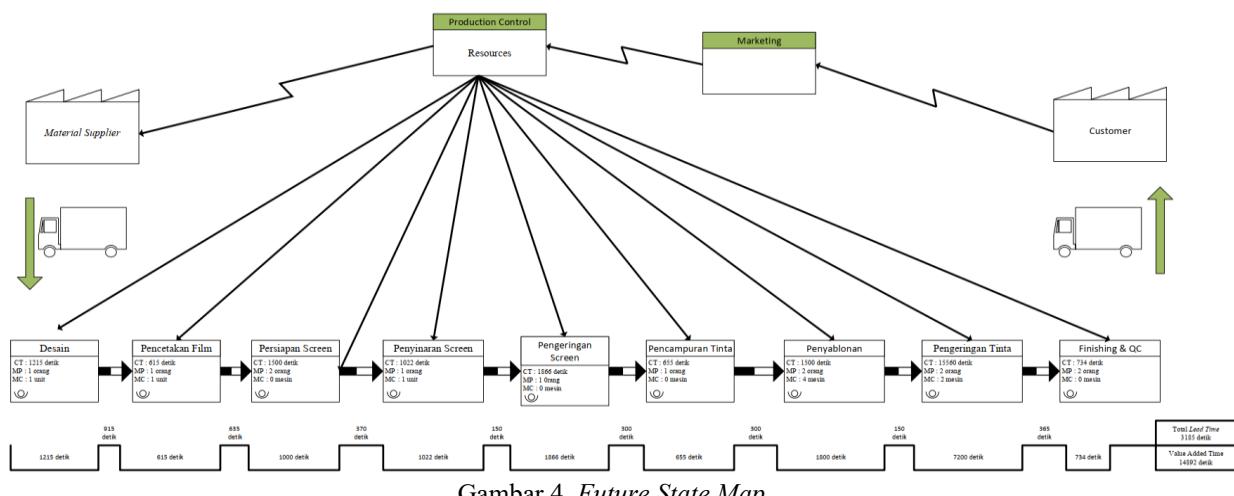
Berdasarkan hasil analisis menggunakan *fishbone diagram*, diusulkan beberapa perbaikan terhadap proses produksi kaos sablon yaitu :

1. Faktor manusia, Mengadakan pelatihan berkala untuk meningkatkan keterampilan teknis karyawan.

2. Faktor metode, Mengembangkan dan menrepakan system pengawasan ketat SOP untuk setiap tahap produksi agar semua karyawan mengikuti langkah-langkah yang sama.
3. Faktor mesin, Mengganti mesin lama dengan mesin modern yang lebih efisien dan mampu menghasilkan produk berkualitas lebih tinggi.
4. Faktor lingkungan, Memastikan area kerja memiliki pencahayaan yang cukup, baik dan tertata agar ruang kerja tertata rapi
5. Faktor Material, memilih dan memeriksa pemeriksaan kualitas pada setiap pengiriman bahan baku sebelum digunakan dalam produksi.

3. Membuat Future State Map

Future State Map adalah peta aliran nilai (*Value Stream Map*) yang menggambarkan kondisi proses produksi yang diharapkan setelah dilakukan perbaikan. Peta ini dirancang berdasarkan analisis *Current State Map* dan hasil identifikasi pemborosan, dengan tujuan menampilkan alur kerja yang lebih efisien, minim pemborosan, dan terstandarisasi. Selanjutnya, dilakukan pemetaan future value stream mapping gambar 4 setelah memberikan solusi perbaikan



Dari gambar 4 Future State Map Setelah didapat peta perbaikan diperoleh lead time proses produksi adalah 3185 detik, sedangkan cycle time mencapai 14892 detik. Setelah didapat peta perbaikan, langkah selanjutnya dilakukannya perbandingan peta perbaikan dengan peta awal. Perbedaan antara gambar 2 Current Value Stream Mapping (CVSM) dan gambar 4 Future State Map (FVSM), terletak pada Gambar 2 menunjukkan waktu siklus 22007 detik, di mana banyak pemborosan (waste) seperti inappropriate processing akibat SOP yang tidak jelas, proses yang dilakukan berulang akibat kurangnya teliti dan proses pengeringan tinta yang membutuhkan waktu yang lama. Setelah perbaikan, Gambar 4 (FVSM) menunjukkan peningkatan efisiensi waktu siklus turun menjadi 14892 detik dimana lebih cepat dari sebelum melakukan perbaikan membuat produksi lebih cepat dan responsif.

4. Rekomendasi Perbaikan metode kaizen

Berdasarkan hasil analisis *Current Value Stream Mapping* (CVSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), dan *Fishbone Diagram*, diketahui bahwa pemborosan terbesar dalam proses produksi kaos sablon terjadi pada kategori *processing* dan *waiting*. Masalah utama yang ditemukan adalah waktu proses penyablonan yang terlalu lama akibat metode kerja yang belum standarisasi, waktu setup screen yang panjang, serta waktu tunggu pada proses pengeringan. Kondisi ini menyebabkan *cycle time* menjadi tinggi, kapasitas produksi terbatas, dan tingkat keterlambatan pesanan meningkat, sehingga berdampak pada penurunan produktivitas dan kepuasan pelanggan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diterapkan metode Kaizen dengan pendekatan PDCA (Plan–Do–Check–Act) sebagai langkah perbaikan berkelanjutan.

- A. *Plan*: Menentukan target perbaikan yaitu menurunkan *cycle time* dari 22.007 detik menjadi 14.892 detik, mengurangi tingkat cacat hingga 50%, serta mengurangi waktu tunggu antar proses minimal 30%. Penyusunan rencana perbaikan meliputi pembuatan SOP baru untuk proses sablon dan pengeringan, penataan ulang alur kerja, serta inspeksi bahan baku sebelum produksi.
- B. *Do*: Mengimplementasikan rencana perbaikan melalui penerapan SOP, pelatihan operator mengenai teknik sablon yang efisien, dan pengaturan ulang layout area kerja agar alur kerja lebih singkat.

- C. *Check*: Mengukur kembali *cycle time*, *lead time*, dan tingkat cacat produk setelah perbaikan untuk memastikan adanya peningkatan kinerja.
 - D. *Act*: Menstandarisasi metode kerja yang sudah terbukti efektif ke dalam SOP final, serta melakukan evaluasi berkala untuk memastikan perbaikan terus berjalan.
- Penerapan Kaizen dengan siklus PDCA ini diharapkan dapat mengurangi pemborosan, mempercepat alur produksi, dan meningkatkan produktivitas UMKM kaos sablon secara berkelanjutan.

VII. SIMPULAN

Penerapan metode Lean Manufacturing dan Kaizen pada proses produksi kaos sablon di UMKM Faith Project berhasil mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan utama yang terjadi. Melalui tahapan analisis menggunakan *Current Value Stream Mapping* (CVSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), dan *Fishbone Diagram*, teridentifikasi bahwa pemborosan terbesar terjadi pada kategori *processing* (25%) dan *waiting* (20%). Sumber utama pemborosan meliputi waktu proses penyablonan yang lama akibat metode kerja belum distandarisasi, waktu setup screen yang panjang, waktu tunggu pada pengeringan tinta, penggunaan mesin lama yang kurang efisien, serta kualitas bahan yang tidak konsisten.

Perbaikan dilakukan dengan pendekatan Kaizen melalui siklus PDCA (*Plan–Do–Check–Act*), yang meliputi penyusunan dan penerapan SOP baru untuk proses sablon dan pengeringan, penataan ulang layout area kerja agar aliran produksi lebih singkat, inspeksi kualitas bahan baku sebelum produksi, serta pelatihan berkala bagi karyawan untuk meningkatkan keterampilan teknis. Hasil penerapan perbaikan menunjukkan adanya penurunan *cycle time* dari 22.007 detik menjadi 14.892 detik (peningkatan efisiensi $\pm 32\%$), berkurangnya potensi cacat produk, dan penurunan waktu tunggu antar proses.

Secara keseluruhan, integrasi metode Lean Manufacturing dan Kaizen berhasil mengoptimalkan aliran produksi, mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas hasil sablon, dan mempercepat waktu penyelesaian pesanan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa pendekatan perbaikan berkelanjutan dapat menjadi strategi efektif bagi UMKM untuk meningkatkan daya saing di industri kreatif yang kompetitif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan pihak UMKM yang telah mendukung penelitian ini..

REFERENSI

- [1] N. K. Afandi and W. Sulistiyowati, “Analisa Peningkatan Kualitas Produk Di CV . XYZ Dengan Metode Six Sigma,” *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 191–196, 2022.
- [2] E. S. Edi Prasetyo and T. Hernawati, “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Cat Tanki Dengan Metode WRM dan WAQ,” *J. Ind. Manuf.*, vol. 8, no. 1, p. 27, 2023.
- [3] M. I. Adelino, M. Fitri, A. Y. Putri, and M. Farid, “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Pemborosan,” *Rang Tek. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 189–195, 2023.
- [4] I. A. S. Wulandari, “Increasing Environment Productivity of Crispy Fried Chicken Vendors Using the Green Productivity Method,” *Procedia Soc. Sci. Humanit.*, vol. 3, no. c, pp. 1–7, 2022.
- [5] R. Ferdiansyah, N. Budiharti, and E. Adriantantri, “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Menggunakan Metode Value Stream Mapping Pada Umkm Sambel Pecel Mbak Ti,” *J. Valtech (Jurnal Mhs. Tek. Ind.)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2023.
- [6] E. D. Krisnanti and A. K. Garside, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box,” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 99–108, 2022.
- [7] P. D. Larasati and P. W. Laksono, “Implementasi Lean Manufacturing untuk Mempersingkat Lead Time di PT XYZ dengan Metode Value Stream Mapping,” *Semin. dan Konf. Nas. IDEC 2022*, pp. 1–8, 2022.
- [8] L. E. Laurentine, L. O. Ahmad Safar Tosungku, and L. D. Fatimahayati, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen Pada Cv. Sepatu Sani Malang Jawa Timur,” *PROFISIENSI J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 41–48, 2022.
- [9] D. Maryadi, R. A. N. Moulita, F. Suryani, Azhari, and T. Tamalika, “Sosialisasi Penerapan Continuos Improvement (Kaizen) Pada UMKM Percetakan Al-Tisyah Di Kota Palembang,” *J. Akad. Pengabdi. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 97–103, 2024.
- [10] I. F. Latiep, B. Majid, and J. B. Halik, “Penerapan Konsep Kaizen Dalam Upaya Peningkatan Brand Awareness Pada Universitas Megarezky,” *Account. Prof. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 167–178, 2023.

- [11] S. Sudarto, “Peningkatan Produktifitas Menggunakan Metode Lean Manufacturing Dengan Study Tools 5S Dan Six Sigma Pada Rantai Produksi Di Pt. Cort Indonesia,” *J. Sci. Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 22–31, 2023.
- [12] S. Suhartini and M. Ramadhan, “Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen,” *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 55, 2021.
- [13] J. Jurnal, I. I. Mea, M. Shidqi, A. Putro, and S. Nursyamsiah, “ANALISIS IMPLEMENTASI LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE 5S PADA STARTUP MANUFAKTUR DI INDONESIA JIMEA | Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen , Ekonomi , dan Akuntansi),” vol. 8, no. 3, pp. 1800–1817, 2024.
- [14] A. B. Syaher, Syaher, M. Mukti, I. Ramadhan, and A. Z. Alfaritsy, “Pendekatan Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Pada Umkm Samikem Sablon,” *J. Ilm. Penelit. Mhs.*, vol. 2, no. 4, pp. 423–432, 2024.
- [15] “W. T. W. Siagian dan J. A. Saifudin, “ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM (VALUE STREAM MAPPING) GUNA MENGURANGI WASTE DAN CYCLE TIME PADA PROSES PRODUKSI KERAMIK DI PT XYZ,” *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 19, no. 2, pp. 242-253, 2024.
- [16] H. Kartika, “Penerapan Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi Automotive dengan Metode PDCA,” *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 22, no. 1, pp. 22–32, 2020.
- [17] K. Nabila and R. Rochmoeljati, “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen,” *Juminten*, vol. 1, no. 1, pp. 116–127, 2020.
- [18] A. Y. Pradana, “Peningkatan Produktivitas Produksi Kain Batik Menggunakan Metode Lean Dan Kaizen Di Umkm Sanggar Batik Jumputan Maharani,” *J. DISPROTEK*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [19] H. Irwan, V. M. Afma, and A. Falindo, “IMPLEMENTASI METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS DAN PDCA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS FATTY ACID (Studi Kasus : PT . EO-Industri Kimia),” vol. 7, no. 2, pp. 320–330, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.