



Meminimalisir *Waste* Pada Proses Produksi Sarung Tangan Golf Menggunakan *Lean Six Sigma*

Agam Setianandha

Universitas Teknologi Yogyakarta

Ari Zaqi Al-Faritsy

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No63,

Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: setianandha@gmail.com

Abstract. CV. XYZ is a business that produces golf gloves in Yogyakarta Special Region. In the production process, several wastes were identified, including defects of 24,746 units out of a total of 365,568 units. Defective products can trigger inappropriate processing waste, the rework process requires 176.1 seconds/pcs. Waste waiting and transportation were identified due to 24 transportation activities with a total time of 323.10 seconds and a distance of 161 meters. This study aims to identify the causes of waste and recommend improvements using the Lean Six Sigma method. It is known that the CV. XYZ sigma performance level is 3.62 sigma and Current VSM data shows VA activities of 46% (655.86 seconds), NVA 39% (556.57 seconds), NNVA 15% (219.94 seconds), and lead time 1,432.37 seconds. To prevent product defects and reduce inappropriate processing waste, an SOP was created for tailoring. Recommendations for improvement to minimize waste transportation and waiting are to rearrange the layout of the sewing, semi-finishing, and finishing areas. After the improvement, VA activity increased to 64% (655.86 seconds), NVA decreased to 14% (142.24 seconds), and NNVA increased to 22% (219.94 seconds).

Keywords: *Lean, Six Sigma, Waste, VSM*

Abstrak. CV. XYZ adalah usaha yang memproduksi sarung tangan golf di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam proses produksinya, teridentifikasi beberapa waste, termasuk defect sebanyak 24.746 unit dari total 365.568 unit. Produk cacat dapat memicu waste inappropriate processing, proses rework membutuhkan 176,1 detik/pcs. Teridentifikasi waste waiting dan transportation akibat adanya 24 aktivitas transportasi dengan total waktu 323,10 detik dan jarak 161 meter. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab waste dan merekomendasikan perbaikan menggunakan metode Lean Six Sigma. Diketahui tingkat kinerja sigma CV. XYZ yaitu 3,62 sigma serta data Current VSM menunjukkan aktivitas VA sebesar 46% (655,86 detik), NVA 39% (556,57 detik), NNVA 15% (219,94 detik), dan lead time 1.432,37 detik. Untuk mencegah cacat produk dan mengurangi waste inappropriate processing, dibuat SOP pada penjahitan. Rekomendasi perbaikan untuk meminimalkan waste transportation dan waiting yaitu mengatur ulang tata letak area sewing, semi finishing, dan finishing. Setelah adanya perbaikan, aktivitas VA meningkat menjadi 64% (655,86 detik), NVA menurun menjadi 14% (142,24 detik), dan NNVA meningkat menjadi 22% (219,94 detik).

Kata Kunci: *Lean, Six Sigma, Waste, VSM*

LATAR BELAKANG

Pemborosan (*waste*) merupakan aktivitas yang tidak menghasilkan nilai tambah. *Waste* mencakup segala aspek yang dianggap tidak produktif, seperti waktu, tenaga, biaya, atau sumber daya lainnya. Dalam sistem produksi Toyota, *overproduction, waiting, transportation, inappropriate processing, unnecessary inventory, unnecessary motions*, dan *defect* diidentifikasi sebagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah

Received Juni 30, 2024; Revised Juli 02, 2024; Agustus 02, 2024

* Agam Setianandha, setianandha@gmail.com

(Ridwan, dkk, 2020). Dengan ini perlu adanya upaya meminialisir *waste* pada proses produksi dengan menggunakan *Lean Six Sigma*. Kombinasi antara *Lean* dan *Six Sigma* merupakan suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus menerus (*continues improvement*) secara radikal untuk mencapai tingkat kinerja enam *sigma*. Integrasi antara *Lean Six Sigma* akan meningkatkan kinerja bisnis melalui peningkatan kecepatan (*shorter cycle time*) dan akurasi (*zero defect*) (Gaspersz, 2007).

CV. XYZ merupakan suatu kegiatan usaha yang memproduksi sarung tangan golf dengan kapasitas bulanan 40.000 - 45.000 unit dan terletak di Yogyakarta. Produksinya melibatkan lima lini, pengeleman, *sewing*, semi *finishing*, *finishing*, dan *packaging*. Teridentifikasi beberapa *waste*, termasuk defect sebanyak 24.746 unit dari total 365.568 unit (6,9%). Produk cacat memicu *waste inappropriate processing*, dengan rework membutuhkan 176,1 detik per unit. *Waste* lain adalah *waiting* dan *transportation* karena perpindahan material, melibatkan 24 aktivitas transportasi dengan total waktu 323,10 detik dan jarak 161 meter. *Waste* ini menyebabkan penundaan dan pengulangan produksi, memperpanjang waktu produksi. Penelitian ini mengusulkan implementasi *Lean Six Sigma* fase DMAIC, termasuk *Operation Process Chart*, *Current VSM*, perhitungan *sigma*, *Fishbone diagram*, *Pareto diagram*, *5W+1H*, dan *Future VSM* untuk meminimalisir *waste* pada proses produksi di CV. XYZ.

KAJIAN TEORITIS

1. *Waste*

Dalam sistem produksi Toyota, umumnya ada tujuh jenis pemborosan, yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *inappropriate processing*, *unnecessary inventory*, *unnecessary motions*, dan *defect*. Semua tindakan dalam proses yang tidak menghasilkan nilai tambahan dari input hingga output disebut sebagai *Waste*. Menurut Gaspersz, (2007) *Waste* merupakan segala aktivitas kerja yang tidak menghasilkan nilai tambah selama proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*. Terdapat tiga jenis aktivitas pada proses produksi untuk memudahkan dalam mengidentifikasi *Waste* yaitu:

- a) *Value Added Activities* (VA) merupakan suatu rangkaian tindakan atau proses yang dilakukan untuk membuat produk tertentu memiliki fitur tambahan, seperti mengubah bahan baku menjadi produk siap pakai.
- b) *Non Value Added Activities* (NVA) adalah suatu tindakan atau proses yang tidak meningkatkan fungsi atau nilai produk.
- c) *Necessary But Non-Value Added Activities* (NNVA) adalah suatu aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah tetapi dibutuhkan. Dalam menciptakan kondisi *Lean* pada proses manufaktur, NVA harus dihilangkan..

2. Lean Six Sigma

Lean Six Sigma adalah gabungan dari metode *lean* dan *six sigma*, yang merupakan pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas yang tidak bernilai tambah. Pendekatan ini dilakukan melalui perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) secara radikal untuk mencapai tingkat kinerja enam *sigma* (Gaspersz, 2007). Untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam *lean*, terdapat beberapa prinsip dasar sebagai berikut:

- a) Menentukan nilai produk dari perspektif konsumen Pelanggan berharap mendapatkan barang dan jasa berkualitas tinggi, berharga kompetitif, dan dikirim tepat waktu.
- b) Temukan peta proses aliran nilai untuk setiap produk.
- c) Hindari pemborosan kegiatan yang tidak perlu selama proses aliran nilai.
- d) Organisasi sehingga materi, informasi, dan produk mengalir dengan lancar dan efisien melalui proses aliran nilai menggunakan sistem tarik.
- e) Pencarian terus menerus untuk berbagai metode dan alat perbaikan untuk mencapai keunggulan dan perbaikan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada proses produksi sarung tangan golf di CV. XYZ dengan tujuan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi untuk meningkatkan produktivitas. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dan laporan perusahaan. Siklus DMAIC digunakan untuk mengolah data. Pada tahap *define*, dibuat *Operation Process Chart* (OPC) dan diidentifikasi *waste*, pada tahap *measure*, dibuat *current value stream mapping*, *P-Chart*, dan dihitung nilai *sigma*, pada tahap *analyze*, digunakan

diagram *pareto* dan diagram *fishbone*, pada tahap *improve*, diterapkan 5W+1H dan *future value stream mapping* untuk merancang perbaikan dan pada tahap *control*, direkomendasikan implementasi perbaikan yang berfokus pada beberapa waste kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Define

Define merupakan tahap awal yaitu untuk mengidentifikasi proses produksi dengan mengidentifikasi waste untuk memahami dan memperbaiki alur proses produksi sarung tangan golf di CV. XYZ.

a. Defect

Dalam data rekapan dari Mei 2023 sampai Januari 2024 CV. XYZ memproduksi sarung tangan sebanyak 356.568 pcs dengan jumlah produk cacat sebanyak 247.46, presentase produk cacat yaitu 6,9 % dari total produksi.

b. Innappropriate processing

Adanya produk *defect* atau produk yang tidak memenuhi standar harus dikembalikan ke tahap proses lipat hingga tahap pengecekan untuk dilakukan pemotongan benang terhadap sarung tanga yang cacat serta penjahitan ulang dan pengecekan ulang agar produk dapat mencapai kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya, proses *rework* memakan waktu 176,1 detik/pcs.

c. Transportation

Dalam proses produksi sarung tangan golf, ditemukan bahwa terdapat 24 kali transportasi dari awal produksi sampai akhir, yang secara keseluruhan memakan waktu 323,10 detik atau 23% dari *cycle time* proses produksi. Sementara itu, diketahui bahwa *cycle time* atau waktu siklus untuk proses produksi sarung tangan golf tersebut adalah 1.432,37 detik.

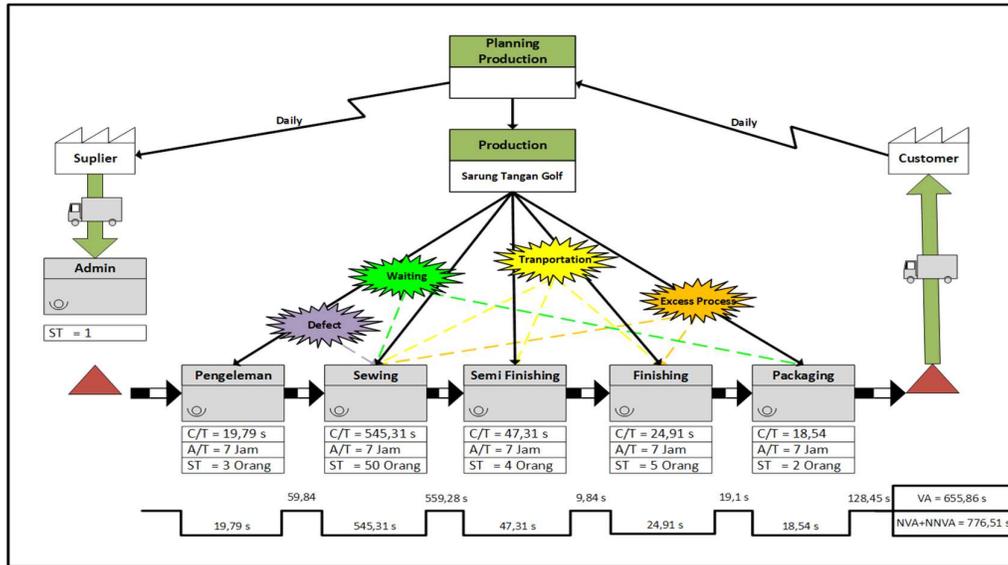
d. Waiting

Waste waiting diakibatkan operator yang kurang komunikasi dan kurang responsif pada saat penarikan katrol untuk material yang ingin dipindahkan kebagian lantai 2, rata rata waktu menunggu material ditarik menggunakan katrol yaitu sekitar 73,78 detik.

2. Measure

a) Current Value Stream Mapping

Current value stream mapping merupakan langkah awal untuk memahami alur produksi dari awal hingga akhir. Proses ini akan memberikan informasi mengenai aliran informasi serta aliran fisik pada CV. XYZ. Selain itu *current value stream mapping* digunakan untuk menyingkap ada tidaknya aktivitas yang tidak bernilai tambah.



Gambar 1. *Current Value Stream Mapping*

Terdapat lima lini produksi pada proses produksi sarung tangan golf yaitu proses pengeleman, *sewing*, semi *finishing*, *finishing* dan *packaging*. Teridentifikasi beberapa *waste* pada produksi terutama pada area *sewing* terdapat 4 *waste* yaitu *waiting*, *defect*, *transportation*, dan *innappropriate processing*, pada area semi *finishing* terdapat *waste transportation*, pada area *finishing* terdapat *waste transportation* dan *waste innappriopriate processing*, yang terakhir pada area *packaging* terdapat *waste waiting*. Setelah dilakukan penggambaran *Current VSM*, langkah selanjutnya menghitung *process cycle efficiency*.

Perhitungan PCE digunakan mengukur efisiensi suatu proses dengan memperhitungkan waktu nilai tambah dan waktu non-nilai tambah. PCE dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency} &= \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100 \% \\
 &= \frac{655,86}{1432,37} \times 100 \% = 46\%
 \end{aligned}$$

Efisiensi proses produksi sarung tangan golf yang diukur dari hasil pemetaan aliran nilai kondisi saat ini adalah sebesar 46%. Efisiensi ini masih dapat ditingkatkan dengan mereduksi beberapa pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam alur proses produksi sarung tangan golf serta dengan memaksimalkan penggunaan waktu yang menambah nilai (*value added*).

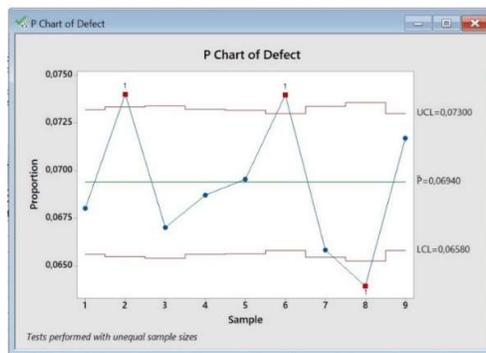
b) P-Chart

Peta kendali yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan peta kendali p (*P-Chart*). *P-Chart* digunakan untuk mengontrol jumlah produk cacat yang dihasilkan selama proses. Berikut tabel hasil dari perhitungan UCL, CL dan LCL.

Tabel 1. UCL, CL, LCL

Bulan	Data Produksi (n)	Jumlah Defect (np)	Proporsi (p)	UCL	CL	LCL
Mei-23	40.600	2.761	6,80%	0,0732	0,0694	0,0656
Jun-23	37.786	2.796	7,40%	0,0733	0,0694	0,0655
Jul-23	36.520	2.447	6,70%	0,0734	0,0694	0,0654
Agu-23	40.065	2.753	6,87%	0,0732	0,0694	0,0656
Sep-23	40.860	2.842	6,96%	0,0732	0,0694	0,0656
Okt-23	44.970	3.326	7,40%	0,0730	0,0694	0,0658
Nov-23	37.180	2448	6,58%	0,0734	0,0694	0,0654
Des-23	33.705	2.155	6,39%	0,0736	0,0694	0,0652
Jan-24	44.882	3.218	7,17%	0,0730	0,0694	0,0658
Σ	356.568	24.746	6,9%	0,65918	0,624605	0,590028

Setelah perhitungan di atas dilakukan, hasil data tersebut kemudian dipetakan dan proporsi cacatnya dianalisis. Selanjutnya, dilakukan pengamatan untuk menentukan apakah data tersebut berada dalam batas pengendalian statistik.



Gambar 2. P-Chart

Diketahui *P-Chart of Defect* bahwa terdapat beberapa periode yang memiliki nilai proporsi *defect* yang sangat tinggi hingga melebihi batas UCL dan LCL, yaitu pada bulan ke 2, 6, dan 8. Hal ini menandakan adanya potensi masalah atau penyimpangan signifikan dalam proses produksi sarung tangan golf pada bulan ke 2,6 dan 8 tersebut. . Oleh karena itu, perlu untuk dilakukan revisi dengan menghilangkan data pada bulan ke 2,6 dan 8. Berikut hasil setelah dilakukan revisi. Dalam peta kendali 3 sigma revisi terlihat bahwa seluruh nilai proporsi *defect* berada didalam batas UCL dan LCL. data yang digunakan untuk mengukur *performance baseline* pada tahap selanjutnya yaitu bulan Mei, Juli, Agustus, September, November 2023 dan Januari 2024.

c) Perhitungan DPMO dan Nilai *Sigma*

Satuan DPMO digunakan untuk menghitung pengukuran baseline kinerja saat ini, yang kemudian dikonversikan ke *level sigma*. Pengukuran *baseline* kinerja ini menggunakan data atribut pada tingkat output, data yang diukur adalah data hasil revisi pada *P-Chart*. Tabel hasil perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dapat ditemukan di sini.

Tabel 2. DPMO dan Nilai *Sigma*

Bulan	Data Produksi	Jumlah <i>Defect</i>	CTQ	DPO	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
Mei-23	40.600	2761	4	0,01700	17001,23	3,6200
Jul-23	36.520	2447	4	0,01675	16751,10	3,6260
Agu-23	40.065	2753	4	0,01718	17178,34	3,6159
Sep-23	40.860	2842	4	0,01739	17388,64	3,6109
Nov-23	37.180	2448	4	0,01646	16460,46	3,6330
Jan-24	44.882	3218	4	0,01792	17924,78	3,5986
Σ	240.116	16.469	24	0,01712	17116,74	3,6174

Untuk mengevaluasi kinerja saat ini pada CV. XYZ, dapat merujuk pada nilai rata-rata sigma yang dihasilkan. Saat ini, CV. XYZ mencapai *Level Sigma* sebesar 3,62. Hal ini mengindikasikan tingkat efisiensi dan kualitas proses yang telah dicapai perusahaan dalam operasinya.

3. Analyze

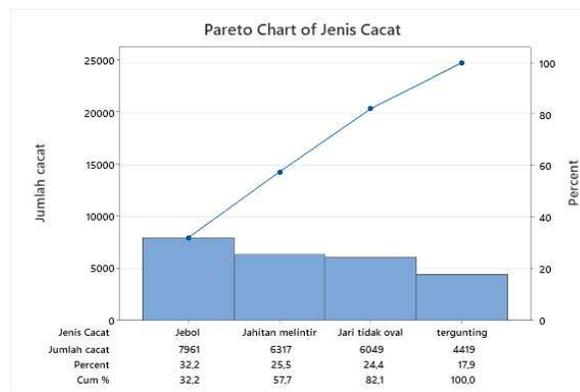
a) Analisis *Current Value Stream Mapping*

Berdasarkan hasil *Current VSM* terdapat lima lini produksi dalam proses pembuatan sarung tangan golf: proses pengeleman, penjahitan (*sewing*), semi *finishing*, *finishing*,

dan pengemasan (*packaging*). Dari hasil pemetaan ini, terlihat bahwa total *lead time* dipengaruhi oleh aktivitas yang tidak menambah nilai (NVA) dan NNVA. Total *lead time* pada kondisi awal adalah 1.432,37 detik dengan waktu yang tersedia selama 7 jam. Selain itu, diketahui *cycle time* untuk setiap proses sebagai berikut: proses pengeleman memiliki *cycle time* sebesar 19,79 detik, proses penjahitan sebesar 545,31 detik, proses semi *finishing* sebesar 47,31 detik, proses *finishing* sebesar 24,91 detik, dan proses pengemasan sebesar 18,54 detik. Terdapat beberapa *waste* atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada area proses produksi, terutama pada area *sewing* terdapat 4 *waste* yaitu *waiting*, *defect*, *transportation* dan *innappropriate processing*, pada area semi *finishing* terdapat *waste transportation*, area *finishing* terdapat *waste transportation* dan *waste innappropriate processing* yang terakhir pada *packaging* terdapat *waste waiting*. Selain itu hasil *current state value stream mapping* menunjukkan bahwa di area *sewing* terdapat aktivitas NVA dan NNVA yang signifikan, dengan durasi 559,28 detik. Oleh karena itu, untuk menghilangkan atau meminimalkan aktivitas NVA dan NNVA, diperlukan perbaikan dengan merubah tata letak stasiun pada area *sewing*, semi *finishing* dan *finishing* serta penerapan SOP.

b) *Pareto Diagram*

Pareto diagram digunakan untuk menganalisis kualitas dari sarung tangan golf yang diproduksi oleh CV. XYZ. Terdapat 4 jenis cacat yang pada sarung tangan golf yaitu jebol, Jari melintir, Jari tidak oval, tergantung.

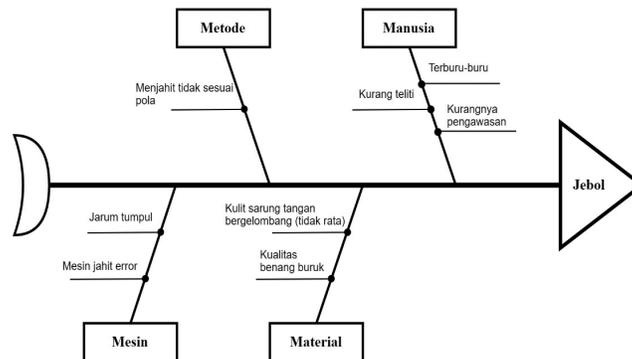


Gambar 3. *Diagram Pareto*

Berdasarkan gambar diatas terdapat jumlah cacat yang terbesar yaitu pada cacat jebol dengan jumlah cacat sebesar 7.961 dan presentase kecacatan sebesar 32,2%, maka dari itu jenis cacat jebol menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan.

c) *Fishbone Diagram*

Berdasarkan dari gambar X Pareto diagram bahwa yang menjadi prioritas perbaikan adalah *defect* jebol, penyimpangan ini timbul karena berbagai faktor, sebagaimana diuraikan pada gambar X *Fishbone Diagram*.



Gambar 4. Fishbone Diagram

4. *Improve*

a) **5W+1H**

5W + 1H digunakan untuk merencanakan tindakan perbaikan terhadap permasalahan yang ada. Oleh karena itu, analisis 5W + 1H diperlukan dengan tujuan untuk meminimalisir dan mengurangi angka *defect* sarung tangan yang terdapat pada area produksi CV. XYZ.

Faktor Manusia

What : Meminimalisir *defect* akibat pekerja

Why : Karena masih terdapat operator yang berkerja dengan buru-buru, kurang teliti dan kurangnya pengawasan.

Where : Area penjahitan

When : Selama proses produksi berlangsung

Who : Operator dan Owner

How : Melakukan pengawasan dengan CCTV agar lebih intens dan karyawan akan menaati prosedur yang sudah diberikan serta akan lebih fokus saat menjahit sehingga tidak menimbulkan kekeliruan.

Faktor Metode

- What : Meminimalisir *defect* akibat metode
- Why : Menjahit tidak sesuai pola.
- Where : Seluruh area produksi
- When : Selama proses produksi berlangsung
- Who : Operator
- How : Sangat penting bagi karyawan untuk menekankan bahwa mereka harus selalu menggunakan teknik menjahit yang sesuai dengan perusahaan. Selain itu, harus ada latihan menjahit untuk membantu karyawan baru dan lama memperoleh keterampilan menjahit. Perusahaan perlu membuat SOP yang lebih jelas dan ditempelkan pada meja atau dinding area proses penjahitan agar operator dapat memahami prosedur penjahitan yang sudah ditetapkan. Menurut (Apriani, dkk, 2023) untuk meningkatkan pemahaman operator tentang prosedur penjahitan yang ditentukan, tetapkan dan sampaikan SOP pada setiap pos jahit.

Faktor Mesin

- What : Meminimalisir defect akibat mesin
- Why : Jarum patah dan mesin error
- Where : Area penjahitan
- When : Selama proses produksi berlangsung
- Who : Owner dan Operator
- How : Menetapkan jadwal *maintenance* rutin untuk setiap mesin jahit. *Maintenance* harus dilakukan secara teratur, melakukan pembersihan, pelumasan, atau penggantian jarum yang sudah tumpul secara rutin. Selain itu, ada kebutuhan untuk menambah teknisi perawatan mesin untuk memastikan bahwa *maintenance* dilakukan dengan cara yang konsisten melakukan pembagian karyawan *maintenance* yang dapat mengatasi mesin jahit pada area produksi (Apriani, dkk, 2023).

Faktor Material

- What : Meminimalisir defect akibat material
- Why : Bahan yang bergelombang dan kualitas benang buruk
- Where : Admin dan Area penjahitan

When : Selama proses produksi
 Who : Admin dan operator penjahitan
 How : Memisahkan *jobdesk* Admin dan QC pada saat penerimaan bahan baku. Admin berfokus untuk menghitung dan mencatat masuk dan keluarnya produk sedangkan QC *pre-production* fokus untuk memastikan kembali kualitas agar sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan dan dihimbau untuk selalu fokus ketika sedang mensortir bahan baku yang dikirim suplier serta harus memastikan tidak ada material yang buruk sebelum dipindahkan ke area produksi.

b) Re-Layout

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data menggunakan *software* BLOCPLAN dan output yang dikeluarkan oleh *software* ini yaitu gambaran alternatif layout berdasarkan titik koordinat. Hasil dari alternatif layout yang terpilih lalu dianalisis untuk mengetahui nilai *centeroid* x dan y. Untuk menghitung jarak setelah perbaikan digunakan rumus *euclidean*.

$$d_{ij} = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2}$$

d_{ij} = Jarak dari stasiu i ke j

$$= \sqrt{(5,61 - 3,36)^2 + (1,71 - 1,71)^2} = 2,25 \text{ m}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan waktu perpindahan antar stasiun menggunakan rumus perkalian silang.

$$\begin{aligned} \text{Persamaan} &= \frac{4}{2,25} = \frac{5,55}{WP} \\ \text{WP} &= \frac{5,55 \times 2,25}{4} \\ &= 3,12 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berikut rekapitulasi dari perhitungan diatas untuk mencari nilai waktu transportasi perpindahan dari suatu stasiun ke stasiun berikutnya. Dilihat pada tabel 4.20.

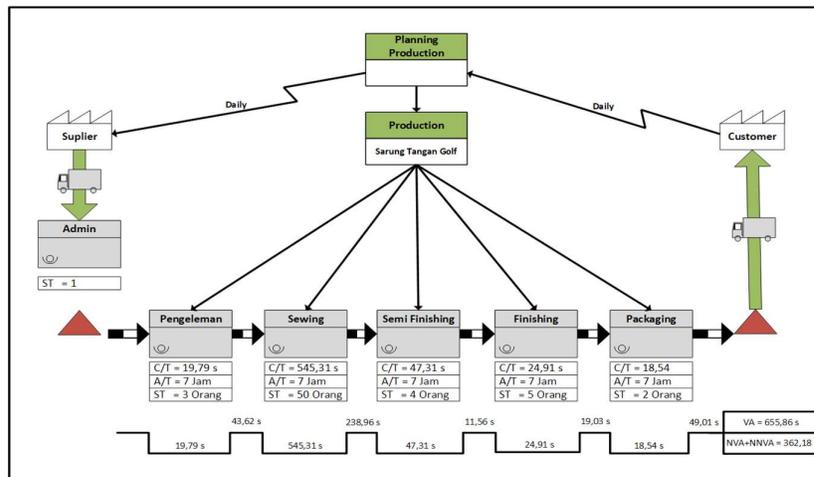
Tabel 3 Perbandingan Jarak dan Waktu

No	Transportasi	Jarak		Waktu	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Variasi jari ke variasi knuckle	4	2,25	5,55	3,12
2	Variasi knuckle ke body	10	2,24	17,29	3,87
3	Body ke zig-zag pendek	4	3,86	5,62	5,42
4	Zig-zag pendek ke zigzag panjang	4	1,79	5,83	2,61
5	Zig-zag panjang ke velcro kasar	4	4,22	6,32	6,66
6	Velcro kasar ke ibu jari	7	5,47	12,93	10,11

7	Ibu jari ke penjodohan machi	6	4,35	12,52	9,07
8	Penjodohan machi ke jahit machi	14	6,05	37,29	16,10
9	Jahit machi ke label	4	1,79	6,09	2,73
10	Label ke lipat	5	3,88	8,30	6,43
11	Lipat ke logo	2	8,12	3,52	14,28
12	Velcro halus ke logo	16	1,64	47,54	4,87
13	Logo ke pita	6	1,65	12,40	3,41
14	Pita ke triming	5	2,05	11,44	4,69
15	Triming ke inspeksi	3	3,91	5,66	7,38
16	Inspeksi ke packaging	4	3,85	4,55	4,38
Total		98	57,1	202,85	105,14

c) Future Value Stream Mapping

Untuk menurunkan waktu *lead time* dan mengurangi kegiatan yang tidak bernilai tambah atau tidak bernilai tambah, proses produksi dibuat lebih sederhana dan fleksibel pada *future value stream mapping*. Selain itu, dalam *future value stream mapping* aliran material dan informasi pada proses produksi harus lancar. Dengan usulan perbaikan yang sudah dirancang seperti merubah tata letak pada area *sewing*, *semi finishing* dan *finishing* serta membuat SOP penjahitan dan SOP umum dapat mengurangi aktivitas NVA.



Gambar 5. Future Value Stream Mapping

Berdasarkan pada *Process Activity Mapping* perbaikan, total waktu berkurang menjadi 414,33 detik, serta total jarak pemindahan material berkurang 41 meter dari 161 meter menjadi 120 meter. Sehingga pengurangan atau penghilangan dari pemborosan atau *waste* yang terjadi melalui pengurangan nilai *Non Value Added* (NVA) memberikan dampak pada pengurangan waktu produksi dan jarak pemindahan material. Setelah dilakukan perbaikan pada PAM selanjutnya adalah mengelompokan serta melakukan perbaikan aktivitas VA, NVA, dan NNVA sebelum dan sesudah adanya perbaikan.

Tabel 4. Perbandingan Waktu Aktivitas

No	Aktivitas	Current	Future	Selisih
1	Value Added	655,86	655,86	0
2	Non Value Added	556,57	142,24	414,33
3	Necessary Non Value Added	219,94	219,94	0
4	Lead Time	1.432,37	1.018,04	414,33
5	Process Cycle Efficiency	46%	64%	18%

KESIMPULAN DAN SARAN

Penyebab terjadinya dari beberapa pemborosan (*waste*) yang terdapat pada proses produksi sarung tangan golf di CV. XYZ yaitu *waste defect* berupa sarung tangan jebol yang disebabkan disebabkan karena CV. XYZ belum memvisualisasikan SOP yang sudah ditetapkan pada dinding atau meja di area proses produksi. *waste inappropriate processing* yang terjadi yaitu karena produk cacat harus dikembalikan ke area *sewing* stasiun lipat untuk di lakukan *rework*. *Waste waiting* yang terjadi akibat kurangnya komunikasi helper pemindahan material. *Waste transportation* yang terjadi yaitu karena tata letak yang kurang efektif dan efisien (tidak berurutan). Rekomendasi perbaikan yang usulkan untuk meminimalisir pemborosan (*waste*) pada proses produksi sarung tangan golf di CV. XYZ yaitu dibuat SOP penjahitan, SOP proses produksi (umum) yang berguna untuk mengoptimalkan proses produksi yang belum efektif serta usulan perbaikan tata letak pada area produksi (*re-layout*) agar lebih efektif dan efisien (berurutan).

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R. A., Jannah, R. M., Basuki, D. E., & Handayani, D. (2023). Penerapan Lean Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Glove Pada Area Produksi Line 18 Di PT. SGI. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 1170-1178.
- Arwanda, D. T. S., Dahda, S. S., & Ismiyah, E. (2021). Upaya Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Product Plywood Thin Panel Dengan Metode Six Sigma Di Pt. Sumber Mas Indah Plywood. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 2(1), 106-118.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hafizh, M. A., & Prabowo, R. (2023). Implementasi Lean Six Sigma untuk Meminimasi Waste Proses Produksi Obat Nyamuk Bakar. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(1), 1-12

- Khasanah, R., Kojoba, G. S., & Mawadati, A. (2022). Lean Six Sigma untuk Minimasi Pemborosan pada Proses Penyamakan Kulit Domba. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(3), 204-217.
- Nugraha, M. F., Nofrisel, N., & Setyawati, A. (2023). Pendekatan Lean Six Sigma Untuk Meminimasi Waste Pada Proses Produksi Sepatu Industri Manufaktur Alas Kaki Kelas Dunia. *Mutiara: Multidiciplinary Scientifict Journal*, 1(8), 416-430.
- Ridwan, A., Arina, F., & Permana, A. (2020). Peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi dunnage menggunakan metode lean six sigma (Studi kasus di PT. XYZ). *TEKNIKA: Jurnal sains dan teknologi*, 16(2), 186-199.
- Wibowo, S. A., Parwati, C. I., & Rifā, M. I. (2021). Analisis Kinerja Dan Minimasi Waste Proses Produksi Gula Semut Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *IEJST (Industrial Engineering Journal of the University of Sarjanawiyata Tamansiswa)*, 5(1), 48-57.