

Penerapan *Lean Manufacturing* Pada Proses Produksi Sarang Burung Walet Di CV. Harvest Birdnest

Implementation of Lean Manufacturing in the Bird's Nest Production Process at CV. Harvest Birdnest

Yanimawati Laia^{a,1}, Nita Marikena^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

laiayanimawati@gmail.com¹, nitamarikena77@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di CV. Harvest Birdnest, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan perdagangan sarang burung walet. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah tingginya tingkat pemborosan (waste) dalam proses produksi, khususnya berupa gerakan kerja yang tidak efisien (waste motion). Kondisi tersebut menyebabkan keterlambatan penyelesaian produksi, penurunan produktivitas, dan meningkatnya biaya operasional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi, menganalisis faktor penyebabnya, serta menyusun usulan perbaikan guna meningkatkan efisiensi proses produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung, wawancara, dan studi dokumentasi. Analisis dilakukan menggunakan Value Stream Mapping (VSM), Process Activity Mapping (PAM), serta diagram fishbone untuk menelusuri akar penyebab pemborosan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waste motion merupakan pemborosan paling dominan dengan rata-rata skor tertinggi, diikuti oleh waiting dan transportation. Faktor penyebab utama meliputi aspek manusia, metode kerja, peralatan, material, serta tata letak lingkungan kerja. Berdasarkan hasil analisis, usulan perbaikan yang diberikan antara lain perbaikan layout area kerja, penerapan prinsip 5S, penyediaan alat bantu individu, penggunaan trolis, penyesuaian ergonomi, penyusunan SOP efisiensi gerakan, serta pelatihan efisiensi kerja. Setelah implementasi perbaikan, total cycle time menurun dari 19.020 detik menjadi 17.520 detik, sehingga terjadi efisiensi sebesar 1.500 detik atau sekitar 7,89%. Dengan demikian, penerapan lean manufacturing terbukti efektif dalam meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest.

Kata Kunci : Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Waste Motion, Efisiensi Produksi, Sarang Burung Walet.

ABSTRACT

This research was conducted at CV. Harvest Birdnest, a company engaged in the processing and trading of edible bird's nest. The main problem faced by the company is the high level of waste in the production process, particularly inefficient worker movements (waste motion). This condition causes production delays, decreased productivity, and increased operational costs. The objective of this study is to identify the types of waste occurring in the production process, analyze their root causes, and propose improvements to enhance production efficiency. The research employed a quantitative approach, with data collected through direct observation, interviews, and documentation studies. The analysis was carried out using Value Stream Mapping (VSM), Process Activity Mapping (PAM), and a fishbone diagram to trace the root causes of waste. The findings indicate that waste motion is the most dominant form of waste, with the highest average score, followed by waiting and transportation. The main contributing factors include human aspects, work methods, equipment, materials, and workplace layout. Based on the analysis, several improvement proposals were formulated, including workspace layout adjustments, the application of 5S principles, provision of individual tools, utilization of trolleys, ergonomic adjustments, development of standard operating procedures (SOP) for motion efficiency, and training programs. After implementing these improvements, the total cycle time decreased from 19,020 seconds to 17,520 seconds, resulting in an efficiency gain of 1,500 seconds or approximately 7.89%. Thus, the application of lean manufacturing has proven effective in minimizing waste and improving the efficiency of bird's nest production at CV. Harvest Birdnest.

Keywords : Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Waste Motion, Production Efficiency, Edible Bird's Nest

Disubmit: 12 September 2025

Info Artikel :
Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

1. PENDAHULUAN

CV. Harvest Birdnest adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan perdagangan sarang burung walet. Pembentukan sarang dilakukan melalui aktivitas alami burung walet, yang mengeluarkan air liur lengket untuk menyusun untaian halus menjadi sarang pada dinding gua atau bangunan khusus. Proses ini membutuhkan waktu dan energi, karena burung walet melakukan pengumpulan air liur dan penyusunan sarang secara bertahap.

Dalam proses produksi sarang burung walet, selain pemborosan (*waste*), permasalahan umum yang muncul adalah tingginya tingkat produk cacat (*defect*). *Defect* merupakan hasil produksi yang tidak sesuai standar mutu, seperti sarang yang pecah, tipis, retak, mengandung bulu atau kotoran, memiliki warna tidak seragam, atau struktur serat yang rapuh. Produk cacat berdampak langsung pada nilai jual, karena harus diperbaiki, diturunkan mutunya, atau ditolak konsumen. Tingkat *defect* di atas toleransi 2,5% menjadi kontributor utama pemborosan yang menurunkan efisiensi produksi di CV. Harvest Birdnest. Pemborosan dalam produksi dapat diminimalkan melalui penerapan konsep lean, yaitu pendekatan efisiensi yang mengurangi aktivitas *non-value added*. *Lean manufacturing* mendorong perbaikan berkelanjutan untuk menghilangkan aktivitas tidak efisien, sehingga dapat menurunkan *lead time* dan meningkatkan efektivitas proses produksi secara keseluruhan.

Dalam penerapan *lean manufacturing*, salah satu alat utama untuk memetakan aliran material dan informasi serta mengidentifikasi pemborosan adalah *Value Stream Mapping* (VSM). VSM menggambarkan aliran produksi dari bahan mentah hingga produk jadi dan membantu perusahaan mengenali berbagai bentuk pemborosan serta faktor penyebabnya. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) menyebabkan penggunaan sumber daya yang tidak efisien. *Lean manufacturing* memungkinkan perusahaan mengeliminasi aktivitas tersebut, meningkatkan efektivitas penggunaan waktu, tenaga kerja, persediaan, dan biaya operasional[1]. Dengan prinsip *lean*, perusahaan dapat secara sistematis mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai tambah di setiap tahap produksi[2]. Penerapan pendekatan ini diharapkan menjadi strategi efektif untuk meningkatkan efisiensi proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest.

A. *Lean Manufacturing*

Suatu upaya terus menerus (*continuous improvement efforts*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Lean* dapat disimpulkan sebagai suatu pendekatan sistematis untuk mengeliminasi pemborosan seperti mengurangi waktu tunggu, produksi berlebih, produk cacat atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added*) melalui serangkaian peningkatan aktivitas terus-menerus[3].

B. Pemborosan (*Waste*)

Pemborosan merupakan segala aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses, dimana aktivitas-aktivitas itu hanya menggunakan sumber daya namun tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan[3]. Pemborosan dalam proses produksi dapat dikategorikan ke dalam sembilan jenis, yang dikenal dengan akronim *E-Downtime*:

- *Environmental, Health and Safety* (EHS): pemborosan akibat kelalaian terhadap prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
- *Defects*: pemborosan karena kecacatan atau kegagalan produk.
- *Overproduction*: pemborosan akibat produksi melebihi kebutuhan pelanggan.
- *Waiting*: pemborosan akibat waktu tunggu atau tidak aktifnya manusia atau informasi, yang memperpanjang *lead time*.

- *Not Utilizing Employees' Knowledge, Skills, and Ability*: pemborosan sumber daya manusia karena pengetahuan dan keterampilan karyawan tidak dimanfaatkan secara optimal.
- *Transportation*: pemborosan akibat transportasi berlebihan sepanjang proses *value stream*.
- *Inventories*: pemborosan akibat persediaan berlebih.
- *Motion*: pemborosan akibat pergerakan yang tidak perlu dalam proses *value stream*.
- *Excess Processing*: pemborosan akibat langkah proses yang lebih panjang dari yang diperlukan.

Dalam proses produksi, terdapat tiga jenis aktivitas, yaitu *Value Adding* (VA) yang memberikan nilai tambah menurut konsumen, *Non-Value Adding* (NVA) yang tidak memberikan nilai tambah dan termasuk waste sehingga harus dieliminasi, serta *Necessary but Non-Value Adding* (NNVA) yang tidak memberikan nilai tambah namun tetap diperlukan, misalnya proses inspeksi.

C. Sarang Walet

Produksi sarang walet di Indonesia cenderung berfluktuasi, dengan jumlah lebih tinggi pada musim hujan karena ketersediaan pakan yang melimpah mendorong peningkatan produksi air liur, reproduksi, dan aktivitas bertelur. Musim hujan menjadi periode optimal bagi pertumbuhan walet. Nilai jual sarang dipengaruhi oleh warna, ukuran, kebersihan, dan struktur serat, sementara kualitasnya sangat bergantung pada musim, teknik pemanenan, gangguan hama, serta kondisi lingkungan.

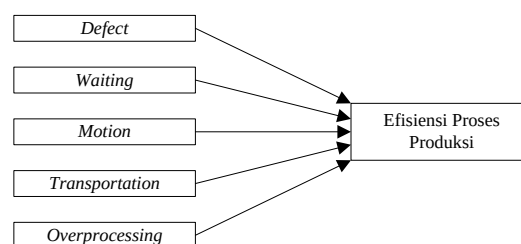
D. Value Stream Mapping (VSM)

Value stream mapping (VSM) adalah salah satu metode pemetaan aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksi satu produk atau satu *family* produk, tidak hanya pada masing-masing area kerja, tetapi pada tingkat total produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang *value added* dan *non value added*. VSM secara visual memetakan aliran material dan informasi secara menyeluruh dimulai dari kedatangan bahan baku dari supplier melalui semua tahap proses produksi hingga pengiriman produk kepada pelanggan akhir[4].

2. METODE

Penelitian ini bersifat kuantitatif, yaitu pendekatan yang menggunakan data numerik dan analisis statistik untuk menguji hipotesis, mengevaluasi hubungan antarvariabel, serta menjelaskan fenomena tertentu, dengan menekankan pengukuran objektif, prosedur pengumpulan data terstandar, dan penerapan teknik statistik.

Kerangka konseptual adalah model yang menjelaskan hubungan antarvariabel sebagai dasar penelitian, menggambarkan secara teoritis bagaimana variabel-variabel saling berkaitan, baik dalam bentuk visual maupun tertulis[5]. Berikut kerangka konseptual yang diterapkan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian ini menggambarkan hubungan antara lima jenis pemborosan *defect* (X1), *waiting* (X2), *motion* (X3), *transportation* (X4), dan *overprocessing* (X5) dengan efisiensi proses produksi sarang burung walet (Y). Efisiensi diukur melalui pengurangan *cycle time* dan *lead time*, peningkatan aktivitas bernilai tambah (VA), serta penurunan aktivitas tidak bernilai tambah (NVA).

Analisis dilakukan dengan pendekatan lean manufacturing menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) dan fishbone diagram untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab pemborosan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memahami alur kerja secara menyeluruh, diperlukan penjabaran sistematis mengenai tahapan proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest, mulai dari penerimaan bahan baku hingga pengemasan produk akhir. Uraian ini bertujuan menggambarkan kondisi aktual di lapangan, mengidentifikasi potensi pemborosan, serta menjadi dasar penerapan prinsip *Lean Manufacturing* guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi.

a. Penerimaan bahan baku

Proses produksi diawali dengan penerimaan sarang burung walet mentah dari pemasok. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan visual untuk memastikan bahan baku bebas dari kerusakan, kotoran berlebih, atau kontaminan yang dapat menurunkan kualitas produk akhir. Hasil pemeriksaan tersebut menentukan kelayakan bahan baku sebelum diproses ke tahap selanjutnya.



Gambar 2. Sarang Walet Baru Diterima

b. Perendaman dan pencucian awal

Setelah dinyatakan layak, sarang burung walet direndam dalam air bersih untuk melunakkan teksturnya. Tahap ini berfungsi mempermudah pembersihan kotoran dan bulu sekaligus mengurangi kontaminasi awal, sehingga sarang lebih mudah ditangani pada proses berikutnya.



Gambar 3. Proses Perendaman

c. Pembersihan dan pembentukan

Tahap ini menjadi salah satu proses krusial dalam menjaga mutu sarang burung walet. Pekerja secara manual membersihkan bulu dan kotoran menggunakan pinset dengan tingkat ketelitian tinggi agar struktur sarang tidak rusak. Kualitas hasil pada tahap ini sangat berpengaruh terhadap tampilan dan nilai jual produk akhir.



Gambar 4. Proses Pembersihan

d. Pengeringan dan sortir

Setelah proses pemilahan selesai, sarang burung walet dikeringkan menggunakan oven bersuhu rendah. Tahapan ini dilakukan dengan hati-hati untuk menjaga bentuk alami sarang, mencegah pertumbuhan mikroba, dan mempertahankan kestabilan mutu produk selama penyimpanan maupun distribusi.



Gambar 5. Proses Pengeringan

e. Pengemasan

Tahap akhir proses produksi adalah pengemasan, di mana sarang burung walet yang telah kering dan bersih dimasukkan ke dalam wadah steril. Proses ini dilakukan di ruang tertutup dan higienis guna mencegah terjadinya kontaminasi ulang.



Gambar 6. Proses Pengemasan

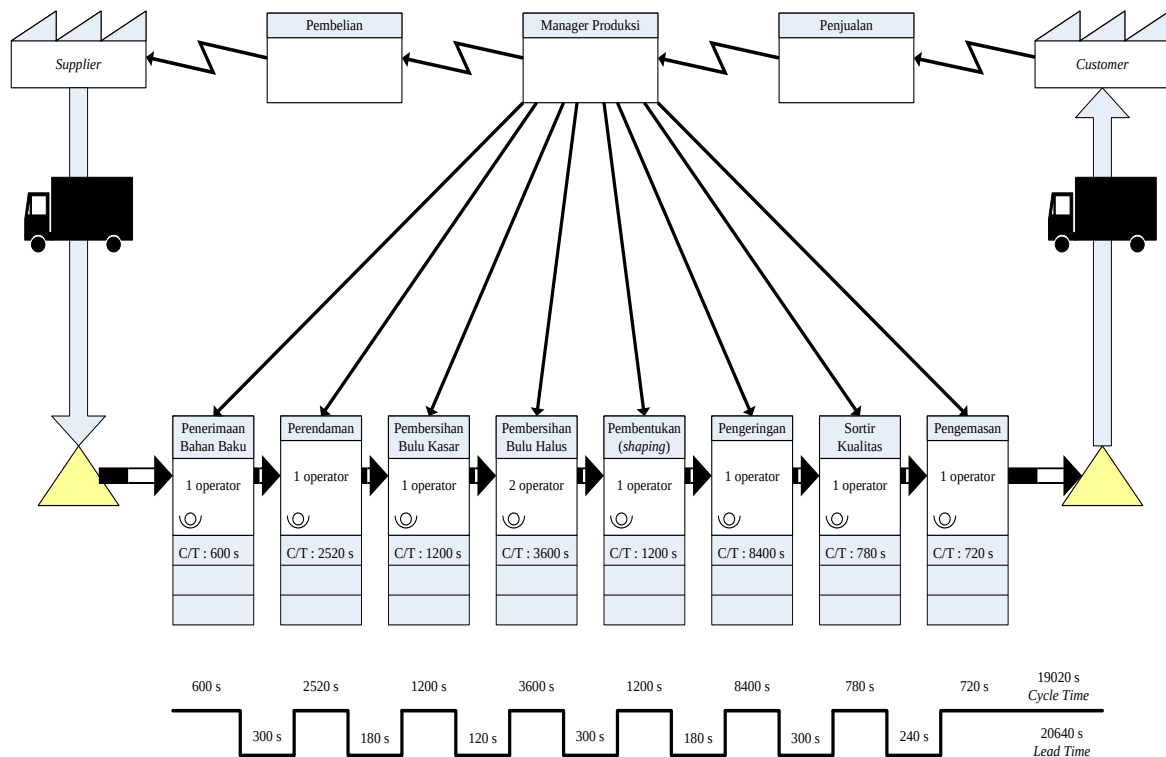
A. Aliran Proses Produksi

Proses produksi sarang burung walet melibatkan beberapa tahapan dengan durasi penyelesaian yang berbeda-beda. Dalam praktiknya, terdapat ketidakefisienan waktu yang menyebabkan keterlambatan penyelesaian produksi secara keseluruhan. Berikut disajikan data aktual setiap tahapan proses produksi beserta aktivitas yang dilakukan pada masing-masing tahap.

Table 1. Waktu Proses Produksi

Proses	Aktivitas	Aktual Time (detik)
Penerimaan bahan baku	Menerima sarang walet dari supplier/peternak	180
	Menimbang berat total	120
	Mencatat data penerimaan ke log produksi	180
	Pemeriksaan awal terhadap kualitas umum (warna, aroma)	120
Perendaman	Mengisi wadah dengan air bersih suhu ruang	300
	Memasukkan sarang secara perlahan	180
	Perendaman untuk melunakkan struktur	1800
	Mengangkat sarang dari wadah secara hati-hati	240
Pembersihan bulu kasar	Mengambil sarang satu per satu	180
	Mengangkat bulu besar secara manual	600
	Merendam ulang jika masih keras	300
	Meletakkan di wadah bersih untuk proses selanjutnya	120
Pembersihan bulu halus	Menyiapkan alat bantu (lampu, pinset, nampan)	300
	Memeriksa serat sarang dengan pencahayaan khusus	600
	Mengangkat bulu halus satu per satu	2400
	Bilas dengan air matang	300
Pembentukan (<i>shaping</i>)	Menyiapkan cetakan atau alat bantu	180
	Menyusun ulang serat sarang sesuai bentuk alami (cup/oval)	600
	Menekan ringan agar bentuk padat	300
	Menata sarang yang sudah dibentuk ke nampan	120
Pengeringan	Menyiapkan rak pengering atau oven suhu rendah (~50°C)	300
	Menata sarang secara merata di rak	300
	Mengeringkan sarang	7200
	Mendinginkan sarang setelah pengeringan	600
Sortir Kualitas	Menyiapkan klasifikasi mutu (A, B, C, super)	180
	Memeriksa warna, bentuk, dan kebersihan	420
	Menandai kode atau <i>batch</i>	180
Pengemasan	Menyiapkan kemasan plastik/kotak <i>display</i>	120
	Memasukkan sarang ke dalam kemasan	240
	Menutup dan memberi label produk	180
	Menyusun ke dalam kardus pengiriman	180

Tahap awal identifikasi pemborosan pada proses produksi dilakukan dengan menyusun *Current State Map*, yang menggambarkan secara menyeluruh aliran material dan informasi selama proses berlangsung. Berikut merupakan *Current State Map* dari proses produksi sarang burung walet.



Gambar 7. *Current State Map* Produksi Sarang Burung Walet

Gambar 7 menampilkan *Current State Map* proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest, yang menggambarkan kondisi aktual aliran material dan informasi dari awal hingga tahap akhir produksi. Berdasarkan hasil pemetaan, total *cycle time* tercatat sebesar 19.020 detik dengan *lead time* mencapai 20.640 detik. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar waktu tersita pada aktivitas *non-value added* (NVA), terutama pada kategori *waiting* dan *motion*. Pemborosan *waiting* terjadi akibat penumpukan material di beberapa titik proses, sedangkan *motion* disebabkan oleh penataan peralatan dan tata letak ruang kerja yang kurang efisien. Selain itu, tingkat *defect* juga melebihi batas toleransi 2,5%, di mana sebagian sarang tidak memenuhi standar mutu (pecah, kotor, atau warna tidak seragam), sehingga memerlukan *rework* atau penurunan grade. Kondisi ini memperpanjang alur produksi, meningkatkan biaya operasional, serta menurunkan produktivitas. Dengan demikian, *Current State Map* menunjukkan adanya peluang perbaikan signifikan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses.

B. Pengolahan Data

Selama proses produksi, ditemukan adanya pemborosan waktu dalam bentuk *waiting time* yang menyebabkan target produksi perusahaan tidak tercapai. Waktu tunggu ini umumnya terjadi akibat jarak antarstasiun kerja yang terlalu jauh, sehingga memperlambat proses pemindahan bahan. Berdasarkan hasil pemetaan aliran proses produksi, total *cycle time* tercatat sebesar 19.020 detik, sedangkan *lead time* mencapai 1.620 detik. Urutan tahapan produksi meliputi: penerimaan bahan baku (600 detik), perendaman (2.520 detik), pembersihan bulu kasar (1.200 detik), pembersihan bulu halus (3.600 detik), pembentukan (*shaping*) (1.200 detik), pengeringan (8.400 detik), sortir kualitas (780 detik), dan pengemasan (720 detik).

Setelah akar penyebab permasalahan teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan menggunakan *Process Activity Mapping*, yang merupakan salah satu alat dalam *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). Metode ini digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas produksi

secara detail guna mengidentifikasi serta mengurangi pemborosan dan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Hasil perhitungan *Process Activity Mapping* disajikan pada Tabel 2.

Table 2. *Process Activity Mapping*

Proses	Aktivitas	Aktual Time (detik)	Bentuk Aktivitas					Value
			O	T	S	I	D	
Penerimaan bahan baku	Menerima sarang walet dari supplier/peternak	180		√				NNVA
	Menimbang berat total	120				√		NNVA
	Mencatat data penerimaan ke log produksi	180	√					NNVA
	Pemeriksaan awal terhadap kualitas umum (warna, aroma)	120				√		NNVA
Perendaman	Mengisi wadah dengan air bersih suhu ruang	300	√					NNVA
	Memasukkan sarang secara perlahan	180		√				NNVA
	Perendaman untuk melunakkan struktur	1800					√	NVA
	Mengangkat sarang dari wadah secara hati-hati	240		√				NNVA
Pembersihan bulu kasar	Mengambil sarang satu per satu	180		√				NNVA
	Mengangkat bulu besar secara manual	600	√					VA
	Merendam ulang jika masih keras	300					√	NVA
	Meletakkan di wadah bersih untuk proses selanjutnya	120		√				NNVA
Pembersihan bulu halus	Menyiapkan alat bantu (lampu, pinset, nampan)	300	√					NNVA
	Memeriksa serat sarang dengan pencahayaan khusus	600				√		NNVA
	Mengangkat bulu halus satu per satu	2400	√					VA
	Bilas dengan air matang	300	√					VA
Pembentukan (<i>shaping</i>)	Menyiapkan cetakan atau alat bantu	180	√					NNVA
	Menyusun ulang serat sarang sesuai bentuk alami (cup/oval)	600	√					VA
	Menekan ringan agar bentuk padat	300	√					VA
	Menata sarang yang sudah dibentuk ke nampan	120		√				NNVA
Pengeringan	Menyiapkan rak pengering atau oven suhu rendah (~50°C)	300	√					NNVA
	Menata sarang secara merata di rak	300		√				NNVA
	Mengeringkan sarang	7200					√	VA
	Mendinginkan sarang setelah pengeringan	600					√	NVA
Sortir Kualitas	Menyiapkan klasifikasi mutu (A, B, C, super)	180	√					NNVA
	Memeriksa warna, bentuk, dan kebersihan	420				√		NNVA
	Menandai kode atau <i>batch</i>	180	√					NNVA
	Menyiapkan kemasan plastik/kotak <i>display</i>	120	√					NNVA
Pengemasan	Memasukkan sarang ke dalam kemasan	240	√					VA
	Menutup dan memberi label produk	180	√					NNVA
	Menyusun ke dalam kardus pengiriman	180		√				NNVA

Perhitungan total waktu dilakukan dengan menjumlahkan durasi dari setiap jenis aktivitas, meliputi operasi, transportasi, penyimpanan, inspeksi, dan penundaan. Selanjutnya, dilakukan rekapitulasi nilai masing-masing aktivitas berdasarkan klasifikasinya, yaitu aktivitas bernilai tambah (*Value Added*), tidak bernilai tambah (*Non-Value Added*), serta aktivitas yang diperlukan namun tidak secara langsung menambah nilai (*Necessary but Non-Value Added*), sesuai dengan karakteristik tiap kegiatan kerja.

$$\text{operation} = 180 + 300 + 600 + 300 + 2400 + 300 + 180 + 600 + 300 + 300 + 180 + 180 + 120 + 240 + 180 = 6360 \text{ detik}$$

Hasil rekapitulasi dari total waktu operasi, transportasi, *storage*, *inspection*, dan *delay* dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Table 3. Total Waktu

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (detik)	Persentase (%)
Operation	15	6360	48,39
Transportation	8	2100	25,81
Storage	0	0	0
Inspection	4	1260	12,90
Delay	4	9900	12,90
VA	7	11640	22,58
NVA	3	2700	9,67
NNVA	21	5280	67,75

C. Analisis Masalah Dengan Fishbone

Dalam perancangan *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM), aspek utama yang perlu diperhatikan mencakup jumlah pekerja, waktu siklus (*cycle time*), dan waktu proses keseluruhan (*lead time*). Berdasarkan hasil pemetaan pada Gambar 4.6, total *cycle time* tercatat sebesar 19.020 detik, sedangkan *lead time* mencapai 20.640 detik. Dengan demikian, diperlukan waktu sekitar 5 jam 44 menit untuk menyelesaikan seluruh proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest.

Setiap tahapan dalam proses produksi sarang burung walet memiliki potensi pemborosan yang perlu dianalisis. Identifikasi dilakukan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) serta diperkuat melalui penyebaran kuesioner kepada 10 responden yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi. Kuesioner tersebut memuat 7 pernyataan yang berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi proses produksi. Berikut disajikan hasil pengolahan data dari para responden.

Table 4. Responden Kuesioner

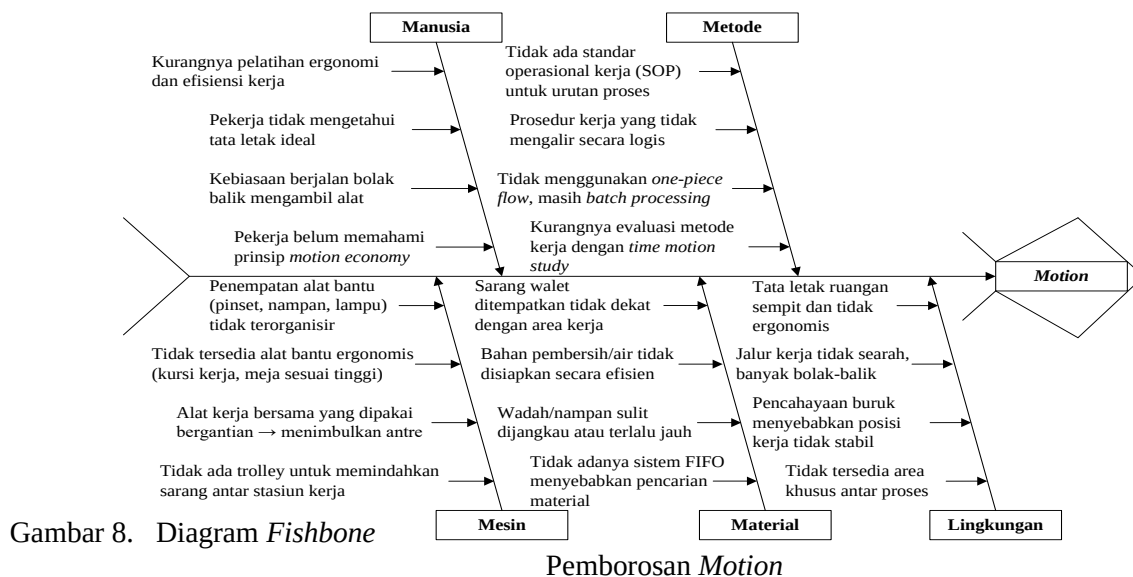
Jenis Waste	Responden									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Overproduction	4	3	4	5	4	3	5	4	3	4
Waiting	5	4	4	5	3	4	5	4	5	4
Transportation	3	4	5	4	4	4	5	3	4	5
Overprocessing	4	5	4	3	4	4	5	4	3	4
Inventory	4	3	4	5	4	3	5	4	3	5
Motion	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5
Defect	3	2	3	4	2	3	4	2	3	3

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dikumpulkan, dilakukan perhitungan nilai rata-rata untuk setiap jenis pemborosan guna menentukan tingkat prioritas masing-masing *waste*. Tabel berikut menyajikan urutan prioritas pemborosan berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner tersebut.

Table 5. Peringkat Waste

Jenis Waste	Rata-rata Skor	Peringkat
Overproduction	3.9	6
Waiting	4.3	2
Transportation	4.1	3
Overprocessing	4.1	4
Inventory	4.0	5
Motion	4.5	1
Defect	2.9	7

Tabel di atas menunjukkan hasil evaluasi terhadap tujuh kategori *waste* dalam proses produksi. Skor tertinggi terdapat pada kategori *Motion* dengan rata-rata 4,5, yang menunjukkan tingginya aktivitas gerak pekerja yang belum efisien. Akar penyebab pemborosan tersebut dianalisis melalui observasi langsung di lini produksi dan selanjutnya dipetakan menggunakan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama. Hasil analisis tersebut ditampilkan pada diagram berikut.



Gambar 8. Diagram *Fishbone*

Pemborosan *Motion*

Diagram fishbone digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan jenis *Motion*, yakni gerakan tidak efisien pekerja selama proses produksi. Faktor penyebab dikelompokkan menjadi lima kategori: Manusia (*Man*), meliputi kurangnya pelatihan ergonomi, ketidaktahuan tata letak ideal, kebiasaan bolak-balik mengambil alat, dan minimnya pemahaman prinsip *motion economy*; Metode (*Method*), berupa tidak adanya SOP yang jelas, urutan proses yang kurang logis, penggunaan *batch processing*, dan minim evaluasi *time and motion study*; Mesin (*Machine*), seperti penempatan alat tidak teratur, ketiadaan peralatan ergonomis, dan penggunaan alat secara bergantian tanpa sistem; Material (*Material*), mencakup penempatan bahan jauh dari area kerja, persiapan material kurang efisien, wadah sulit dijangkau, serta tidak diterapkannya sistem FIFO; dan Lingkungan (*Environment*), yaitu tata letak sempit, jalur kerja bolak-balik, pencahayaan kurang, dan tidak adanya area khusus antarproses. Faktor-faktor ini secara keseluruhan menimbulkan gerakan berulang yang tidak produktif dan menurunkan efisiensi tenaga kerja.

Setelah ditetapkan alat analisis pemborosan (*waste*) yang paling sesuai, dilakukan kajian lanjutan menggunakan *Process Activity Mapping*. Dalam analisis ini, setiap aktivitas dikategorikan ke dalam lima jenis utama, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, penyimpanan, dan penundaan. Selanjutnya, aktivitas-aktivitas tersebut diklasifikasikan berdasarkan kontribusinya terhadap nilai, yakni *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary but Non-Value Added* (NNVA). Berdasarkan prinsip pengurangan pemborosan, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah perlu diminimalkan untuk meningkatkan efisiensi sistem distribusi material.

Hasil analisis menunjukkan bahwa proporsi aktivitas terbesar terdapat pada kategori operasi sebesar 48,39%, diikuti oleh transportasi 25,81%, inspeksi dan penundaan masing-masing 12,90%, sementara penyimpanan tidak tercatat (0%). Dari sisi nilai tambah, aktivitas *Value Added* berkontribusi 22,58%, *Non-Value Added* sebesar 9,67%, dan *Necessary but Non-Value Added* sebesar 67,75%.

Berdasarkan hasil analisis kuesioner dan fishbone diagram, jenis pemborosan paling dominan dalam proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest adalah *waste motion*, ditandai oleh tingginya frekuensi gerakan tidak perlu, seperti berjalan bolak-balik, menjangkau alat yang tidak tertata,

dan melakukan aktivitas berulang yang tidak efisien. Untuk mengurangi pemborosan tersebut dan meningkatkan efisiensi, beberapa perbaikan dapat diterapkan, antara lain: menata ulang layout area kerja agar alur satu arah (*one-piece flow*), menerapkan prinsip 5S untuk keteraturan dan kebersihan, menyediakan alat bantu individu, menggunakan troli atau rak bergerak, menyesuaikan ergonomi meja dan kursi, menyusun dan mensosialisasikan SOP efisiensi gerakan, menyelenggarakan pelatihan ergonomi dan efisiensi gerak, serta melakukan evaluasi dan monitoring berkala untuk memastikan efektivitas implementasi.

Rekomendasi perbaikan ini disusun berdasarkan usulan yang telah dirancang sebelumnya dan dijadikan dasar dalam penerapan *Process Activity Mapping* (PAM). Upaya perbaikan melalui PAM difokuskan pada peningkatan efisiensi waktu siklus, terutama dengan mengurangi durasi aktivitas yang termasuk dalam kategori transportasi. Hasil perbaikan tersebut kemudian divisualisasikan melalui pemetaan aktivitas proses berikut.

Table 6. *Process Activity Mapping* Setelah Perbaikan

Proses	Aktivitas	Aktual Time (detik)	Bentuk Aktivitas					Value
			O	T	S	I	D	
Penerimaan bahan baku	Menimbang berat total	120				√		NNVA
	Mencatat data penerimaan ke log produksi	180	√					NNVA
	Pemeriksaan awal terhadap kualitas umum (warna, aroma)	120				√		NNVA
Perendaman	Mengisi wadah dengan air bersih suhu ruang	300	√					NNVA
	Perendaman untuk melunakkan struktur	1800					√	NVA
Pembersihan bulu kasar	Mengangkat bulu besar secara manual	600	√					VA
	Merendam ulang jika masih keras	300					√	NVA
	Menyiapkan alat bantu (lampu, pinset, nampan)	300	√					NNVA
Pembersihan bulu halus	Memeriksa serat sarang dengan pencahayaan khusus	600				√		NNVA
	Mengangkat bulu halus satu per satu	2400	√					VA
	Bilas dengan air matang	300	√					VA
Pembentukan (<i>shaping</i>)	Menyiapkan cetakan atau alat bantu	180	√					NNVA
	Menyusun ulang serat sarang sesuai bentuk alami (cup/oval)	600	√					VA
	Menekan ringan agar bentuk padat	300	√					VA
	Menyiapkan rak pengering atau oven suhu rendah (~50°C)	300	√					NNVA
Pengeringan	Mengeringkan sarang	7200					√	VA
	Mendinginkan sarang setelah pengeringan	600					√	NVA
	Menyiapkan klasifikasi mutu (A, B, C, super)	180	√					NNVA
Sortir Kualitas	Memeriksa warna, bentuk, dan kebersihan	420				√		NNVA
	Menandai kode atau <i>batch</i>	180	√					NNVA
Pengemasan	Menyiapkan kemasan plastik/kotak <i>display</i>	120	√					NNVA
	Memasukkan sarang ke dalam kemasan	240	√					VA
	Menutup dan memberi label produk	180	√					NNVA

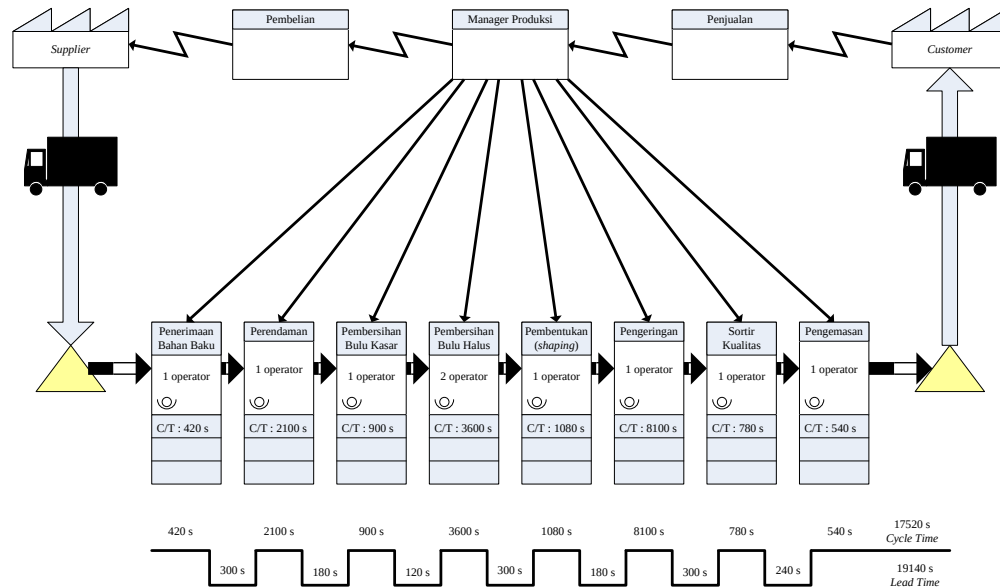
Hasil rekapitulasi dari total waktu setelah perbaikandapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Table 7. Total Waktu Setelah Perbaikan

Aktivitas	Jumlah	Total Waktu (detik)	Persentase (%)
<i>Operation</i>	15	6360	65,22
<i>Transportation</i>	0	0	0
<i>Storage</i>	0	0	0
<i>Inspection</i>	4	1260	17,39
<i>Delay</i>	4	9900	17,39

VA	7	11640	30,44
NVA	3	2700	13,04
NNVA	13	3180	56,52

Berikut adalah *current state map* dari proses distribusi material setelah dilakukan perbaikan.



Gambar 9. *Current State Map* Produksi Sarang Burung Walet Setelah Perbaikan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa proses produksi sarang burung walet di CV. Harvest Birdnest masih mengandung berbagai jenis pemborosan (*waste*), meliputi *defect*, *waiting*, *motion*, *transportation*, *overprocessing*, *inventory*, dan *overproduction*. Hasil kuesioner dan analisis menunjukkan bahwa *motion* merupakan pemborosan paling dominan dengan skor rata-rata tertinggi sebesar 4,5, diikuti *waiting* (4,3) dan *transportation* (4,1), sedangkan *defect* menjadi yang terendah dengan skor 2,9. Analisis menggunakan *fishbone diagram* mengungkapkan bahwa pemborosan gerak disebabkan oleh kurangnya pelatihan ergonomi, kebiasaan berjalan bolak-balik, ketiadaan SOP yang jelas, urutan proses yang tidak logis, keterbatasan alat bantu, tidak tersedianya troli, penempatan bahan yang jauh dari area kerja, serta tata letak ruang yang sempit dan pencahayaan yang kurang baik.

Untuk mengatasi hal tersebut, diusulkan beberapa perbaikan seperti penataan ulang *layout* area kerja, penerapan prinsip 5S, penyediaan alat bantu individu, penggunaan troli, penyesuaian ergonomi meja dan kursi, penyusunan SOP efisiensi gerak, serta pelatihan rutin ergonomi. Hasil penerapan perbaikan menunjukkan peningkatan efisiensi, dengan *cycle time* menurun dari 19.020 detik menjadi 17.520 detik (hemat 7,9%), dan *lead time* berkurang dari 20.640 detik menjadi 19.140 detik. Aktivitas bernilai tambah (*Value Added*) meningkat dari 22,58% menjadi 30,44%, sementara aktivitas tidak bernilai tambah menurun. Tingkat *defect* juga berhasil ditekan hingga mendekati standar mutu perusahaan ($\leq 2,5\%$). Dengan demikian, penerapan prinsip *Lean Manufacturing* terbukti efektif dalam mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses produksi di CV. Harvest Birdnest.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyusunan karya tulis ini hingga selesai.

REFERENSI

- [1] M. Fitri, M. I. Adelino, A. Y. Putri, and M. Farid, "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Pemborosan," *Rang Tek. J.*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [2] N. Afrianty and R. O. Verani, "Implementasi Lean Manufacturing dan Menghindari Tabdzir untuk Peningkatan Produktifitas dengan Minimasi Waste," *J. Baabu Al-ilmu*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [3] V. Gaspersz, *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum, 2017.
- [4] A. Febrian, "Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping Untuk Mengurangi Waste," *J. Ind. Syst. Eng.*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2020.
- [6] Arsa, I Wayan Adi., Cyrilla Indri Parwati, dan Imam Sodikin. 2023. Pendekan *Lean Manufacturing Dengan Value Stream Mapping Dan Kaizen* Pada Proses Produksi Tas Kulit. *Jurnal Nusantara Of Engineering*. Vol.6. No.1.
- [7] Herlingga, Muhammad. 2023. Analisis Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi PT E Purwakarta Tahun 2021. *Journal Of Industrial Management and Entrepreneurship*. Vol.1. No.1.
- [8] Prasetyo, Eko Setiawan Edi. dan Tina Hernawati Suryatman. 2023. Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Waste Pada Cat Tanki Dengan Metode WRM dan WAQ. *Journal Industrial Manufacturing*. Vol.8. No.1.
- [9] Firdaus, R. Z., & Wahyudin, W. (2023). Penerapan konsep lean manufacturing untuk meminimasi waste pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM). *Journal Of Integrated System*, 6(1), 21-31.
- [10] Fole, A., & Kulsaputro, J. (2023). Implementasi Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Pada Proses Produksi Sirup Markisa. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(1), 23-29.
- [11] Hadza, R. Q. 2021. Komposisi Tubuh. Diakses pada 19 November 2021, <https://osf.io/v62em>.
- [12] Herdiana, Mochamad Rafi., dan Asep Erik Nugraha. 2023. Penilaian Risiko Postur Kerja Berdasarkan Metode RULA Pada Pekerja *Manual Handling* di Toko H. Dadang. *Jurnal Serambi Engineering*. Vol.8. No.1.
- [13] Krisnanti, E. D., & Garside, A. K. (2022). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste Percetakan Box. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 99-108.
- [14] Komariah, I. (2022). Penerapan lean manufacturing untuk mengidentifikasi pemborosan (waste) pada produksi wajan menggunakan value stream mapping (vsm) pada perusahaan primajaya alumunium industri di ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 8(2), 109-118.
- [15] Ponda, H., Fatma, N. F., & Siswanto, I. (2022). Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban. *Jurnal Heuristic*, 19(1), 23-42.
- [16] Sinarly, C. F. O. *Analisis Rantai Nilai (Value Chain) Sarang Burung Walet Rumahan Di Kabupaten Dhamasraya Provinsi Sumatera Barat* (Bachelor's thesis, FEB UIN JAKARTA).