Identifikasi dan Minimasi Waste pada Produksi Nobashi Ebi Menggunakan Value Stream Mapping VSM dan Kaizen di PT Winaros Kawula Bahari

Irfan Pandu Wijanarko[1], Hastawati Chrisna Suroso[2]
Institut Teknnologi Adhi Tama Surabaya
e-mail:irfan19pandu@gmail.com[1], chrisna.suroso@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

This research was conducted at PT. Winaros Kawula Bahari, a seafood processing company specializing in nobashi ebi production. The study aimed to improve production efficiency using an integrated Kaizen approach and Value Stream Mapping (VSM) to identify waste and optimize processes. Key challenges included long waiting times, bottlenecks, and variations in raw material quality. The implementation increased Process Cycle Efficiency (PCE) from 37.85% in the Current State VSM (CSVSM) to 44.36% in the Future State VSM (FSVSM), achieving a 6.51% efficiency improvement. The total cycle time was reduced by 120.11 minutes through strategies such as adding temporary workers to the finishing process, procuring a new grading machine, and implementing real-time monitoring for machine performance. The findings demonstrated that VSM and Kaizen effectively enhance production efficiency, offering strategic insights for process optimization in seafood processing and other manufacturing sectors.

Keywords: *Continuous Improvement, Kaizen, Value Stream Mapping*

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di PT. Winaros Kawula Bahari, perusahaan pengolahan makanan laut yang berfokus pada produksi *nobashi ebi*. Tantangan utama yang dihadapi adalah waktu tunggu tinggi pada beberapa tahapan produksi, inefisiensi proses akibat *bottleneck*, serta variasi kualitas bahan baku dari *supplier*. Penelitian bertujuan meningkatkan efisiensi proses produksi dengan pendekatan Kaizen yang terintegrasi, menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan kondisi awal dan mengidentifikasi *waste* dalam alur produksi. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 37,85% pada *Current State* VSM (CSVSM) menjadi 44,36% pada *Future State* VSM (FSVSM), menghasilkan peningkatan efisiensi sebesar 6,51%. Waktu siklus total berkurang 120,11 menit melalui strategi seperti penambahan tenaga kerja harian lepas pada proses *finishing*, pengadaan mesin *grading* baru, dan penerapan *monitoring real-time* untuk memantau kinerja mesin. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan metode VSM dan pendekatan Kaizen dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi produksi di PT. Winaros Kawula Bahari. Hasil ini menjadi panduan strategis untuk optimalisasi proses di industri pengolahan makanan laut dan sektor manufaktur lainnya

Kata kunci: *Value Stream Mapping*, Kaizen, perbaikan berkelanjutan

PENDAHULUAN

PT. Winaros Kawula Bahari menghadapi tantangan dalam memenuhi target produksi harian sebesar 700.000 pcs *nobashi ebi* untuk kebutuhan ekspor. Ketidakmampuan mencapai target produksi yang ditetapkan selama beberapa hari terakhir menyebabkan penundaan alur produksi, meningkatkan tekanan pada divisi lain, dan berpotensi menambah biaya operasional serta menurunkan kepuasan pelanggan. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh adanya pemborosan (*waste*) dalam proses produksi, seperti waktu tunggu yang berlebihan, pergerakan tenaga kerja yang tidak efisien, penumpukan stok, dan kualitas produk yang memerlukan perbaikan [1]. Identifikasi dan eliminasi pemborosan menjadi langkah penting untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi pemborosan dalam proses produksi *nobashi ebi* dan merancang strategi perbaikan yang efektif agar target produksi harian dapat tercapai secara konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi di PT. Winaros Kawula Bahari dengan menggunakan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan kondisi awal dan mengidentifikasi pemborosan serta menerapkan metode Kaizen untuk perbaikan berkelanjutan. Diharapkan penerapan kedua metode tersebut tidak hanya mampu meningkatkan produktivitas tetapi juga menciptakan budaya perbaikan berkelanjutan yang mendukung daya saing perusahaan di pasar internasional [2].

TINJAUAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Lean manufacturing adalah suatu pendekatan sistematis dan sistemik yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengeliminasi pemborosan atau aktivitas yang tidak menambah nilai (*non-value-adding activities*) [3]. Hal ini dicapai melalui perbaikan terus-menerus secara radikal dengan cara mengalirkan produk, material, *work in process*, dan *output*, serta informasi menggunakan sistem tarik dari pelanggan internal dan eksternal. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah mencapai keunggulan dan kesempurnaan dalam industri manufaktur secara keseluruhan [4].

Value Stream Mapping

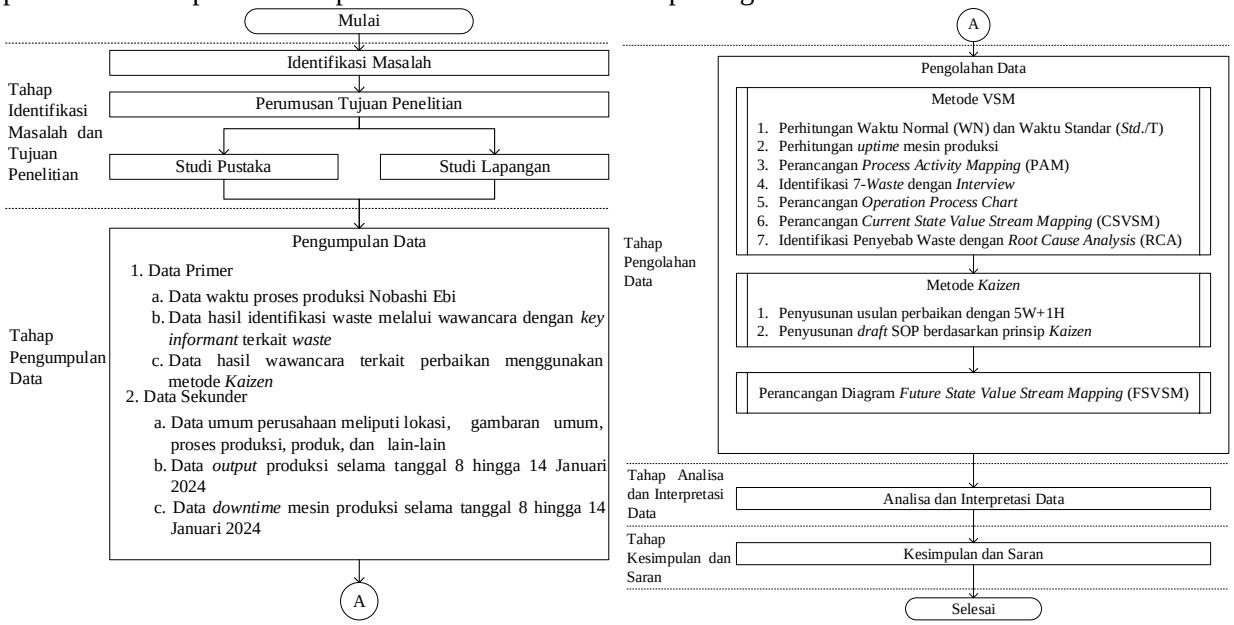
Value Stream Mapping adalah metode dari lean yang dapat menjangkau aliran proses dengan tiga tahap metode. Tahap pertama yaitu dengan meinggambarkan sebuah *Current State Map* yang memetakan aliran informasi dan material yang terjadi di dalam proses secara aktual [5]. Kedua, mengidentifikasi akar penyebab dari permasalahan yang menghambat proses peningkatan, menentukan proses perbaikan apa yang dapat dilakukan di dalam aliran proses, kemudian menggambarkannya kedalam sebuah *Future State Map*. Tahap ketiga adalah menentukan rencana implementasi perbaikan kedalam proses produksi perusahaan [6].

Kaizen

Kaizen adalah filosofi Jepang untuk perbaikan proses yang dapat ditelusuri ke arti dari kata-kata Jepang *Kai* dan *Zen*, yang secara kasar diterjemahkan menjadi membongkar, melihat ke dalam, dan menyelesaikan situasi saat ini [7]. Kaizen adalah kata Jepang untuk perbaikan terus-menerus, menurut Kaizen Institute. Akal sehat, baik, metode ilmiah yang ketat, kontrol kualitas statistik, dan kerangka adaptif nilai-nilai dan keyakinan organisasi yang menjaga staf dan manajemen fokus pada nol cacat digunakan untuk mencapai perbaikan [8].

METODE

Subjek dalam penelitian ini adalah faktor-faktor produksi yang terlibat dalam pembuatan *nobashi ebi*. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah proses produksi *nobashi ebi* pada PT. Winaros Kawula Bahari. Tahapan metode penelitian adalah langkah-langkah sistematik yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan metode penelitian terdiri dari beberapa langkah berikut:



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Process Activity Mapping (PAM)

Perancangan PAM digunakan untuk merekap semua data yang telah diolah menjadi satuan data terstruktur. Data ini kemudian akan digunakan sebagai acuan untuk merancang *Current State Value Stream Map* (CSVSM) dalam VSM. Berikut merupakan hasil dari perancangan PAM pada penelitian ini:

Tabel 1. Data *Process Activity Mapping*

Proses	Aktivitas	Kode	Jenis Oeprasi	Jenis Aktivitas	C/T (Menit)	*%Uptime*
Penerimaan bahan *Nobashi Ebi*	Penerimaan bahan baku udang	A1	*Operation*	VA	23,65	100,00%
	Udang mentah menunggu cek QC	A2	*Inspect*	NNVA	32,56	
	Pencucian udang dengan air bersih	A3	*Operation*	VA	11,27	
	Penimbangan udang	A4	*Inspect*	NNVA	14,31	
	Penampungan sementara	A5	*Storage*	NVA	61,55	
	Operator mentransfer drum udang ke area head cutting	A6	*Transport*	NNVA	3,35	
Head cutting	…	B1 – B5	...	…	87,75	95,83%
Grading	…	C1 – C7	...	…	167	90,34%
Peeling and deveining	…	D1 – D5	...	…	84,33	100,00%
Stretching	…	E1 – E7	...	…	217,41	89,29%
Finishing	…	F1 – F9	...	…	106,51	95,27%
Total					817,34	

Identifikasi *7-Waste*

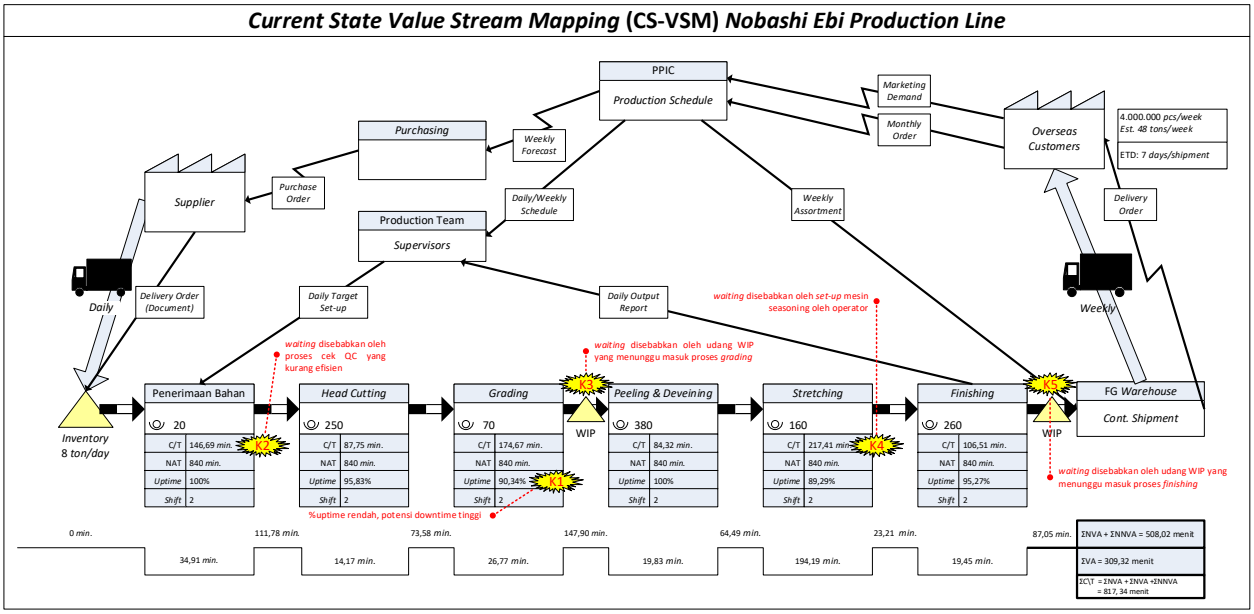
Identifikasi 7-*waste* akan digunakan sebagai alat untuk memetakan waste secara lebih terstruktur. Identifikasi dilakukan dengan metode wawancara kepada supervisor produksi *nobashi ebi*. Topik wawancara adalah terkait dengan penentuan aktivitas yang memiliki potensi waste yang tidak diperlukan berdasarkan jenis operasi yang telah diketahui pada tahap sebelumnya. Berikut merupakan hasil wawancara dengan supervisor produksi yang dilakukan pada penelitian ini:

Tabel 2. Hasil Wawancara 7-*Waste*

No.	Jenis Operasi	Kode	Aktivitas	Jenis *Waste*	Keterangan
1.	*Operation*	-	-	*No waste*	Semua aktivitas dilakukan sesuai standar kerja dan memberikan nilai tambah langsung pada produk
2.	*Transport*	-	-	*No waste*	Proses transportasi dilakukan secara efisien, tanpa perpindahan yang tidak diperlukan
3.	*Storage*	-	-	*No waste*	Penyimpanan dilakukan untuk mendukung stabilitas proses produksi sesuai kebutuhan
4.	*Inspect*	A3	Udang mentah menunggu hasil cek QC	*Waiting*	Proses pengecekan QC yang lama pada tahap penerimaan bahan, mengakibatkan udang menunggu di RM *receiving* untuk masuk ke lini produksi
5.	*Delay*	C3	Keranjang menunggu untuk diproses (WIP)	*Waiting*	Adanya WIP pada mesin grading menyebabkan udang menunggu diproses. WIP terjadi karena keterbatasan kapasitas pada mesin grader otomatis.
		E1	Operator melakukan *set-up* mesin *seasoning*	*Waiting*	Waktu yang digunakan untuk set-up mesin terlalu lama, sehingga pada aktivitas E1 berpotensi menimbulkan bahan baku *nobashi ebi* menunggu untuk diproses.
		F1	Keranjang menunggu untuk diproses (WIP)	*Waiting*	Adanya WIP pada departemen finishing menyebabkan udang menunggu untuk disusun pada wadah sterofoam. WIP terjadi karena menunggu proses sebelumnya selesai dan adanya perbaikan pada conveyor *finishing* dan mesin *freezer* yang mengalami *temperature drop*.

***Current Value Stream Mapping* (CVSM)**

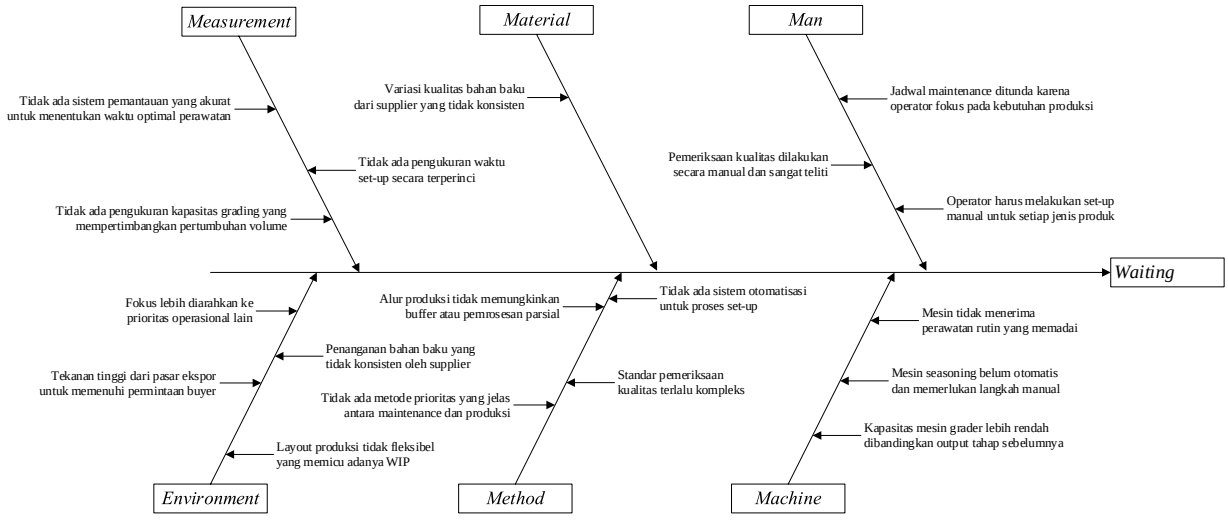
CVSM ini akan memetakan seluruh aktivitas, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk jadi, dengan menyoroti durasi setiap proses, waktu tunggu, dan potensi *bottleneck*. Selain itu, elemen Kaizen Burst akan ditambahkan untuk menandai area-area yang memiliki potensi perbaikan signifikan berdasarkan hasil wawancara *waste identification* yang dilakukan pada tahap sebelumnya, seperti waktu pengecekan QC yang lama, kapasitas mesin grader yang terbatas, dan waktu *set-up* mesin yang berlebihan. Berikut merupakan hasil perancangan CSVSM yang telah disusun pada penelitian ini:



Gambar 2. *Current Value Stream Mapping*

***Root Cause Analysis* (RCA)**

Tujuan dari perancangan RCA adalah untuk mencari akar penyebab adanya *kaizen burst* yang disebabkan oleh *downtime* dan *waiting*. Proses pengambilan data RCA dengan 5 *Why's* melibatkan proses wawancara dengan supervisor produksi *nobashi ebi*. Fokus 5 Why's terdapat pada data *Kaizen Burst* karena memuat aktivitas produksi yang telah diidentifikasi sebagai aktivitas penghasil *waste waiting* dengan menganalisis pola dan hubungan yang berkontribusi terhadap adanya waste tersebut. Hasil dari RCA terkait aktivitas dengan *waste waiting* dapat digunakan pada diagram *Fishbone* berikut ini:



Gambar 3. *Fishbone Diagram*

Berdasarkan Gambar 3, maka langkah selanjutnya adalah melakukan *Focus Group Discussion* dengan Spv. *Nobashi Ebi Production Line* untuk menentukan root cause yang berpengaruh secara signifikan pada kelancaran proses produksi. Penggunaan FGD adalah untuk berdiskusi dan mencapai kesepakatan bersama mengenai *root cause* yang harus menjadi prioritas utama, sehingga mengurangi bias individu dan menghasilkan keputusan yang lebih kolektif dan terarah. Berikut adalah hasil *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilakukan oleh peneliti bersama Supervisor pada *Nobashi Ebi Production Line* terkait penentuan root cause yang akan diberikan tindakan perbaikan:

Tabel 3. Hasil FGD Penentuan Root Cause untuk Dilakukan Perbaikan

No.	Kategori	Kode	*Root Cause*
1.	*Man*	RC1	Jadwal *maintenance* ditunda karena operator fokus pada kebutuhan produksi
2.	*Machine*	RC6	Mesin *seasoning* belum otomatis dan memerlukan langkah manual
3.	*Material*	RC7	Variasi kualitas bahan baku dari supplier yang tidak konsisten
4.	*Method*	RC10	Tidak ada metode prioritas yang jelas antara *maintenance* dan produksi
5.	*Measurement*	RC13	Tidak ada pengukuran kapasitas grading yang mempertimbangkan pertumbuhan volume
6.	*Environment*	RC16	*Layout* produksi tidak fleksibel yang memicu adanya WIP

Kaizen

Implementasi metode Kaizen bertujuan untuk mencegah atau mengurangi inefisiensi produksi dengan mengidentifikasi *waste* melalui VSM. Teknik 5W+1H membantu memahami dan merumuskan solusi yang lebih rinci dan terarah terhadap permasalahan dengan cara menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait root cause penghasil waste. Proses wawancara dan brainstorming dilakukan dengan melibatkan Spv. *Production Nobashi* dan Manajer Produksi. Pertanyaan yang diberikan melibatkan *root cause* yang terpilih melalui proses FGD pada Tabel 3. Hasil pengolahan data 5W + 1H menghasilkan perbaikan untuk setiap *root cause* terpilih, sehingga apabila dijabarkan akan seperti Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tindakan Perbaikan Terhadap Root Cause Terpilih

No	*Root Cause*	Kode	Tindakan Perbaikan
1	Jadwal maintenance ditunda karena operator fokus pada kebutuhan produksi	RC1	1. Menerapkan sistem *monitoring* berbasis IoT untuk jadwal *maintenance* 2. Menetapkan jadwal prioritas maintenance yang tidak dapat diabaikan bahkan selama masa produksi
2	Mesin seasoning belum otomatis dan memerlukan langkah manual	RC6	Penambahan helper produksi untuk mempercepat proses pemindahan keranjang udang dari departemen *stretching*
…	…	…	…

Hasil perancangan perbaikan pada Tabel 4. menunjukkan adanya pendekatan sistematis yang terstruktur berdasarkan *root cause* yang telah diidentifikasi. Setiap tindakan perbaikan memiliki korelasi langsung dengan kaizen burst, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5. berikut ini:

Tabel 5. Tindakan Perbaikan Berdasarkan *Kaizen Burst*

No	*Kaizen Burst*	Tindakan Perbaikan
1	K1 (%*uptime* rendah, potensi *downtime* tinggi)	1. Menerapkan sistem *monitoring* berbasis IoT untuk jadwal *maintenance* 2. Menetapkan jadwal prioritas *maintenance* yang tidak dapat diabaikan bahkan selama masa produksi 3. Menggunakan prosedur sistem digital untuk memperketat penerapan perbaikan 4. Memberikan pelatihan berkala dan audit rutin
2	K2 (*waiting* disebabkan oleh proses cek QC yang kurang efisien)	1. Meningkatkan kontrol kualitas sebelum menerima bahan baku 2. Membangun kontrak jangka panjang dengan *supplier* yang memiliki standar mutu tinggi

No	*Kaizen Burst*	Tindakan Perbaikan
3	K3 (*waiting* disebabkan oleh udang WIP yang menunggu masuk proses *grading*)	1. Mengimplementasikan sistem pengukuran kapasitas berbasis data 2. Penambahan kapasitas mesin *grader*, memperbaiki mesin *grader* yang sedang dalam status *maintenance*
4	K4 (*waiting* disebabkan oleh *set-up* mesin *seasoning* oleh operator)	Penambahan helper produksi untuk mempercepat proses pemindahan keranjang udang dari departemen *stretching*
5	K5 (*waiting* disebabkan oleh udang WIP yang menunggu masuk proses *finishing*)	Meningkatkan kapasitas produksi dengan penambahan mesin produksi dan tenaga kerja harian lepas

Setiap tindakan perbaikan dirancang untuk mengurangi dampak signifikan dari *root cause*. Tindakan perbaikan difokuskan pada pengurangan *waste* berupa *waiting* dan peningkatan efisiensi operasional. Solusi yang diusulkan mencakup implementasi sistem *monitoring* berbasis IoT, kerja sama dengan *supplier* berstandar tinggi untuk mengurangi waktu tunggu, pemanfaatan data untuk perencanaan kapasitas peningkatan jumlah mesin produksi, serta penggunaan tenaga kerja harian lepas untuk menangani lonjakan volume, dan penyusunan prioritas metode kerja pada mesin seasoning untuk mengurangi waktu *set-up* manual.

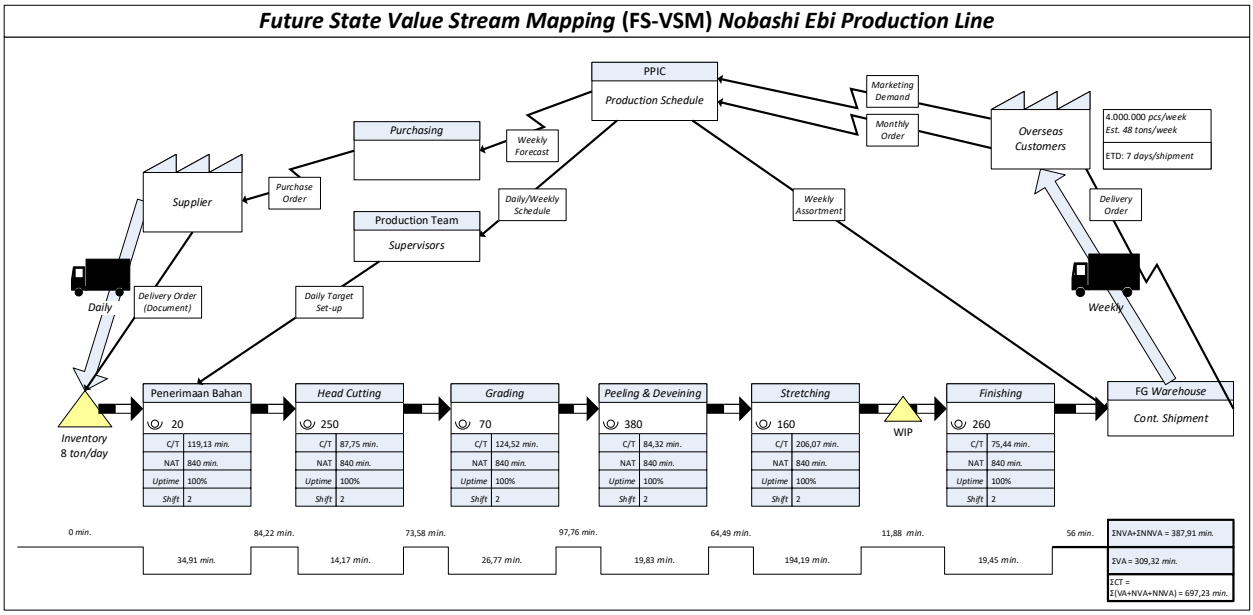
Future State Value Stream Map

Sebelum melakukan perancangan FSVSM, maka perlu dirancang *Future Process Activity Mapping* (FPAM) untuk mengetahui kinerja dari saran perbaikan yang diberikan. FPAM dirancang dengan melibatkan Spv. *Production Nobashi Ebi* dan nilai yang digunakan bersifat subyektif, artinya nilai yang digunakan menunjukkan harapan (*expectation*) apabila sistem perbaikan diterapkan. FPAM dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. *Future Process Activity Mapping* (FPAM)

Proses	Aktivitas	*Current*	*Future*	Keterangan
		C/T Std.	C/T Exp	
Penerimaan bahan *Nobashi Ebi*	Penerimaan bahan baku udang	23,65	23,65	
	Udang mentah menunggu hasil cek QC	32,56	5,00	Meningkatkan kontrol kualitas dan membangun kontrak jangka panjang dengan *supplier* yang memiliki standar mutu tinggi
	Pencucian udang mentah dengan air bersih	11,27	11,27	
	Penimbangan udang	14,31	14,31	
	Penampungan sementara	61,55	61,55	
	Operator mentransfer drum udang ke area *head cutting*	3,35	3,35	
Head cutting	….	87,75	119,13	…
Grading	….	167	87,75	…
Peeling and deveining	….	84,33	116,85	…
Stretching	….	217,41	84,33	…
Finishing	….	106,51	206,08	…
Total		817,34	697,23	

Kemudian, *Future State Value Stream Mapping* dapat dirancang sesuai pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. *Future State Value Stream Map*

Berdasarkan Tabel 6, maka dapat diketahui terdapat penurunan total C/T dari *state current* sebesar 817,34 menit, menjadi 697,23 menit pada *state future*, dan memberikan penghematan sebesar 120,11 menit. Penurunan C/T disebabkan oleh adanya implementasi sistem *monitoring*, penambahan kapasitas pada mesin *grading*, dan lain-lain.

Perhitungan *Process Cycle Efficiency* (PCE)

Process Cycle Efficiency (PCE) adalah metrik yang digunakan untuk mengukur efisiensi suatu proses dengan membandingkan waktu yang benar-benar bernilai tambah (*Value-Added Time*, VAT) terhadap total waktu siklus (*Cycle Time*). Besarnya efisiensi C/T yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Process Cycle Efficiency*

CSVSM (menit)			FSVSM (menit)		
C/T	VA	PCE	C/T	VA	PCE
817,34	309,32	37,85%	697,23	309,32	44,36%

Peningkatan efisiensi yang dapat diberikan melalui plan perbaikan adalah sebagai berikut:

$$\Delta PCE = PCE\ FSVSM - PCE\ CSVSM$$
$$\Delta PCE = 44{,}36\% - 37{,}85\% = 6{,}51\%$$

Implementasi Kaizen berhasil meningkatkan efisiensi proses produksi nobashi ebi dengan peningkatan PCE sebesar 6,51% dan pengurangan waktu siklus total sebesar 120,11 menit. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi pengurangan *waste waiting* secara signifikan memperbaiki efisiensi proses

KESIMPULAN

Identifikasi waste dalam proses produksi *nobashi ebi* di PT. Winaros Kawula Bahari dilakukan melalui wawancara dengan production supervisor, yang menemukan *waste waiting* pada aktivitas A2, C3, E1, F1, serta penundaan *maintenance* yang meningkatkan risiko mesin *breakdown*. Penyebab utama waste meliputi penundaan jadwal *maintenance*, ketergantungan pada prosedur *manual* mesin *seasoning*, variasi kualitas bahan baku, ketidakjelasan prioritas antara *maintenance* dan produksi, *bottleneck* pada proses *grading*, serta keterbatasan *layout* yang menyebabkan penumpukan WIP. Rencana perbaikan mencakup penerapan sistem *monitoring real-time*, pelatihan, audit rutin, peningkatan kontrol kualitas bahan baku, penambahan kapasitas mesin *grader*, serta tenaga kerja tambahan di departemen *finishing*. Implementasi Kaizen berhasil meningkatkan PCE sebesar 6,51% dan mengurangi waktu siklus total sebesar 120,11 menit melalui optimalisasi pengurangan *waste*, khususnya pada *waste waiting*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Maulana, "Identifikasi Waste Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping Pada Industri Perumahan," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 2, no. 2, 2019, doi: 10.31602/jieom.v2i2.2934.

[2] M. L. Pattiapon, N. E. Maitimu, and I. Magdalena, "PENERAPAN LEAN MANUFACTURING GUNA MEMINIMASI WASTE PADA LANTAI PRODUKSI (Studi Kasus: UD. FILKIN)," *Arika*, vol. 14, no. 1, pp. 23–36, 2020, doi: 10.30598/arika.2020.14.1.23.

[3] A. Bonita and R. G. P. Liansari, "Usulan perbaikan sistem produksi untuk mengurangi pemborosan pada lantai produksi dengan pendekatan konsep lean manufacturing," *Reka Integr.*, vol. 2, no. 3, pp. 387–398, 2015, [Online]. Available: https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/download/865/1099

[4] R. Hidayat, I. P. Tama, and R. Y. Efranto, "PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PRODUK PLYWOOD (Studi Kasus Dept. Produksi PT Kutai Timber Indonesia)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 5, pp. p1032-1043, 2014, [Online]. Available: http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/148

[5] M. Yola, F. Wahyudi, and M. Hartati, "Value Stream Mapping untuk Mereduksi Waste Dominan dan Meningkatkan Produktivitas Produksi di Industri Kayu," *J. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 112–118, 2017.

[6] D. Pujotomo and D. N. Rusanti, "Usulan Perbaikan untuk Meningkatkan Produktivitas Fillingplant," *Tek. Ind.*, vol. 10, no. 2, p. 123132, 2015.

[7] A. P. Pradana, M. Chaeron, and M. S. A. Khanan, "Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi," *Opsi*, vol. 11, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i1.2196.

[8] T. B. Febrianty, F. A. Hermansyah, I. A. S. Syafiin, and M. Fauzi, "Identifikasi Jenis Pemborosan Yang Terjadi Pada Pt.Pqr Dengan Menggunakan Metode 8 Waste," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 94–101, 2022, doi: 10.46306/tgc.v2i1.28.