

Analisis Peningkatan Produktivitas Proses Produksi *Bearing* Tipe BAH-0286 Dengan Pendekatan *Value Stream Mapping* Di PT SKF Indonesia

Analysis of Productivity Improvement of BAH-0286 Bearing Type Production Process Using Value Stream Mapping Approach At PT SKF Indonesia

Gilang Ramadhan¹, Zulkani Sinaga^{1*}, Rifda Ilahy Rosihan¹

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia.

*Penulis korespondensi: zulkani.sinaga@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Dalam industri manufaktur, efisiensi dan produktivitas menjadi fondasi utama dalam menjaga daya saing perusahaan. PT SKF Indonesia, sebagai produsen bearing kendaraan bermotor, menghadapi tantangan dalam memenuhi target produksi akibat tingginya cycle time di beberapa proses, serta masih ditemukannya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan meningkatkan produktivitas pada proses produksi bearing tipe BAH-0286 di channel 16 menggunakan pendekatan Lean Manufacturing dengan metode Value Stream Mapping (VSM). Penelitian dimulai dengan observasi langsung, wawancara, dan pengumpulan data cycle time selama satu tahun. Melalui pemetaan Current State Map, ditemukan beberapa mesin memiliki waktu proses yang melebihi takt time sebesar 17,8 detik. Mesin seperti Auto IR Sorting dan Manual IR Bore Check menjadi penyumbang utama bottleneck dalam alur produksi. Klasifikasi aktivitas menunjukkan masih terdapat aktivitas Non-Value Added (NVA) dan Necessary but Non-Value Added (NNVA) yang perlu diminimalkan untuk mempercepat aliran proses. Analisis lanjutan menggunakan metode Fishbone Diagram, 5W+1H, dan pendekatan 3M (Muda, Mura, Muri) mengungkap bahwa faktor manusia, mesin, metode kerja, dan material turut berkontribusi terhadap ketidakefisienan proses. Kurangnya pelatihan, SOP yang tidak konsisten, serta kualitas material yang tidak seragam menjadi penyebab utama penurunan performa. Sebagai solusi, peneliti merancang Future State Map yang menekan waktu proses dan mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa lead time berhasil diturunkan dari 225,61 detik menjadi 193,23 detik, atau mengalami peningkatan efisiensi sebesar 14,35%. Hal ini membuktikan bahwa penerapan VSM secara sistematis mampu mengidentifikasi pemborosan secara menyeluruh dan membantu perusahaan merancang perbaikan yang terukur dan berkelanjutan. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam bentuk efisiensi waktu dan peningkatan output, tetapi juga menjadi bukti bahwa pendekatan berbasis data mampu menciptakan sistem produksi yang lebih adaptif dan kompetitif dalam menghadapi tuntutan industri yang dinamis.

Kata kunci: Cycle Time, Lead Time, Lean Manufacturing, Produktivitas, Value Stream Mapping, Waste.

Abstract

In the manufacturing industry, efficiency and productivity are critical pillars in maintaining a company's competitiveness. PT SKF Indonesia, a manufacturer of motor vehicle bearings, faces challenges in meeting production targets due to prolonged cycle times in several processes and the presence of non-value-added activities. This study aims to analyze and improve productivity in the production process of BAH-0286 bearings on Channel 16 using the Lean Manufacturing approach with the Value Stream Mapping (VSM) method. The research was conducted through direct observation, interviews, and the collection of cycle time data over a one-year period. By developing a Current State Map, it was found that several machines exceeded the standard takt time of 17.8 seconds. Machines such as Auto IR Sorting and Manual IR Bore Check were identified as major bottlenecks in the production flow. The classification of activities also revealed the presence of Non-Value Added (NVA) and Necessary but Non-Value Added (NNVA) processes that should be minimized to streamline operations. Further analysis using the Fishbone Diagram, 5W+1H, and the 3M approach (Muda, Mura, Muri) indicated that inefficiencies were caused by various factors, including human error, inconsistent work methods, machine issues, and material quality. Inadequate training, unclear standard operating procedures (SOP), and material inconsistencies were among the main causes of reduced productivity. To address these issues, a Future State Map was developed to reduce unnecessary activities and optimize workflow balance. Simulation results showed that the production lead time decreased from 225.61 seconds to 193.23 seconds, representing a 14.35% increase in efficiency. This demonstrates that a structured

application of VSM can effectively identify waste and support measurable, sustainable improvements in production processes. This study contributes not only to operational efficiency and time savings but also reinforces the value of data-driven, visual-based approaches in building more adaptive and competitive manufacturing systems in a dynamic industrial landscape.

Keywords: Cycle Time, Lead Time, Lean Manufacturing, Productivity, Value Stream Mapping, Waste.

1. Pendahuluan

Dalam industri manufaktur, efisiensi dan produktivitas merupakan faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan. Salah satu tantangan yang dihadapi dalam proses produksi adalah adanya *waste* atau pemborosan. Produktivitas adalah hubungan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) didalam suatu proses produksi yang produktif, pada teori apabila rasio *input* dan *output* sama maka dapat dipastikan produktivitas proses produksi dinilai baik (Noor and Hendratni, 2023). Setiap tindakan, proses, atau sumber daya yang tidak meningkatkan nilai produk atau layanan yang dihasilkan disebut pemborosan (Rasyid *et al.*, 2024). Seperti waktu tunggu yang lama, pergerakan material yang tidak efisien, serta aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah. Hal ini dapat menyebabkan tingginya *Cycle Time*, meningkatnya biaya produksi, dan turunnya produktivitas secara keseluruhan. Peningkatan produktivitas merupakan upaya perusahaan untuk memaksimalkan produk yang dihasilkan dengan salah satu tujuannya adalah meningkatkan keuntungan. Industri manufaktur khususnya dalam produksi *Bearing*, menghadapi tantangan untuk meningkatkan efisiensi tanpa meningkatkan biaya produksi. *Bearing* merupakan komponen penting yang digunakan dalam berbagai industri seperti otomotif, mesin industri, dan peralatan berat. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja dengan baik (Hidayatulloh and Hidayat, 2021). Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, perusahaan dituntut untuk meningkatkan produktivitas guna memenuhi target produksi secara optimal. Dalam produksi *Bearing*, pemborosan dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti waktu tunggu yang lama (*waiting time*), pergerakan material yang tidak efisien (*transportation*), serta aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*).

PT SKF Indonesia, sebagai produsen bearing kendaraan bermotor, menghadapi tantangan dalam memenuhi target produksi akibat tingginya *cycle time* di beberapa proses serta masih ditemukannya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan produktivitas pada proses produksi *bearing* tipe BAH-0286 di *channel* 16 menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM). Penelitian dimulai dengan observasi langsung, wawancara, dan pengumpulan data *cycle time* selama satu tahun. *Cycle time* adalah total waktu yang dibutuhkan untuk mengolah atau memproses suatu produk mulai dari penerimaan bahan baku hingga tahap produk jadi (Yusaldi and Dan, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan produktivitas dalam proses produksi *Bearing* dengan pendekatan *Value Stream Mapping*. Penelitian ini akan mengidentifikasi kondisi proses produksi saat ini melalui pemetaan *Current State Map*, menentukan sumber pemborosan utama dalam proses produksi, serta merancang kondisi produksi yang lebih efisien dengan pemetaan *Future State Map*. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat mengoptimalkan aliran proses produksi, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi biaya operasional guna meningkatkan daya saing di industri manufaktur.

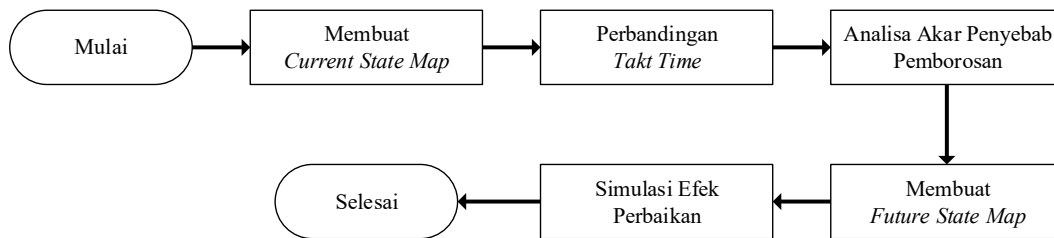
Berikut ini adalah tujuan penelitian yang dilakukan :

1. Mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi.
2. Mengidentifikasi *waste* pada proses produksi.
3. Mengetahui aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dari *Current State Map*.
4. Memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil *Future State Map*.

2. Metode

Penelitian ini berjenis deskriptif kuantitatif. Definisi penelitian kuantitatif adalah informasi yang dikumpulkan dan dapat dinyatakan dalam bentuk angka dari tempat penelitian, atau data kualitatif yang diubah kedalam bentuk angka. Penelitian dilakukan di PT SKF Indonesia yang merupakan perusahaan industri manufaktur khusus memproduksi *Bearing* kendaraan bermotor. Alasan penelitian ini dilakukan

karena perusahaan akan mengoptimalkan *output* produksi *channel* 16 dengan melakukan identifikasi secara visual untuk mengetahui aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Penelitian ini menggunakan metode *lean manufacturing* dengan *tools* yang digunakan sebagai pendukungnya adalah *value stream mapping*. *Lean Manufacturing* mendorong sistem produksi untuk menjadi lebih fleksibel sehingga lebih responsif terhadap permintaan dan kebutuhan pelanggan yang tidak tetap. Selain itu, metode ini dapat mengurangi jumlah barang yang tidak diperlukan dan pemborosan (Norman, Kuncorosidi and Rosmalia, 2023). Pada akhirnya para ahli dalam bidang ini setuju dan bersepaham bahwa *Lean management* dan *Lean manufacturing* memerlukan alat yang berguna untuk mengidentifikasi pemborosan salah satunya adalah *Value Stream Mapping* (Bastoni, Sinaga and Turseno, 2025).



Gambar 1. Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

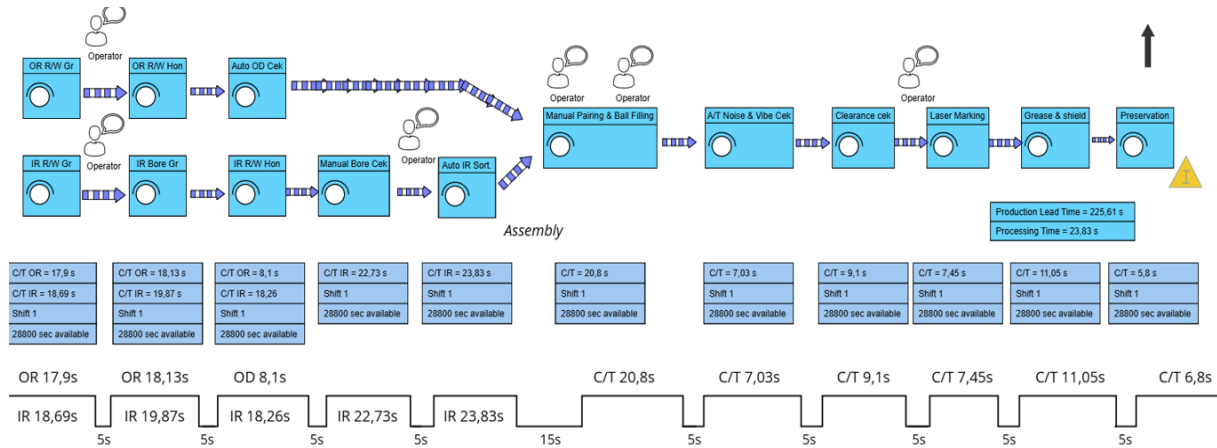
	Waktu (s)	Mesin	Jenis Aktivitas					Mesin	Waktu (s)	
			D	S	I	T	O			
Outer Ring	17.9	Auto OR R/W Grinding					v	Auto IR R/W Grinding	18.69	
	5	Conveyor				v		Conveyor	5	
	18.13	Auto OR R/W Honing					v	Auto IR Bore Grinding	19.87	
	5	Conveyor				v		Conveyor	5	
	8.1	Auto OD Check					v	Auto IR R/W Honing	18.26	
	5	Menunggu	v			v			Conveter	5
					v				Manual IR Bore Check	22.73
						v			Conveyor	5
5	Pengumpulan OR		v				Auto IR sorting	23.83		
							Pengumpulan IR	5		
<i>Assembly</i>										
	20.8	Manual Pairing Ball Filling					v			
	5	Conveyor				v				
	7.03	Auto Noise-Vibration Test					v			
	5	Conveyor				v				
	9.1	Auto Axial Clearence					v			
	5	Conveyor				v				
	7.45	Laser Marking					v			
	5	Conveyor				v				
	11.05	Auto Greasing-Shielding					v			
	5	Conveyor				v				
	5.8	Preservation					v			

Gambar 2. Process Activity Mapping

Process Activity Mapping atau pemetaan proses kegiatan adalah sebuah rangkaian seluruh kegiatan yang terjadi selama proses produksi barang atau jasa. Tujuan dari pemetaan proses kegiatan adalah untuk memberikan visualisasi tentang aliran fisik dan informasi, durasi waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan, jarak yang ditempuh, dan tingkat kerugian (Putri *et al.*, 2025). Berikut ini adalah keterangan dari pemetaan aktivitas proses pada alur produksi :

1. D : Delay

2. S : Storage
3. I : Inspection
4. T : Transportation
5. O : Operation



Gambar 3. Current State Map

Current State Map (CSM) dari alur proses produksi bearing yang menggambarkan seluruh tahapan, mulai dari penerimaan bahan baku dari supplier hingga produk jadi dikirim ke pelanggan. Alur proses ini terbagi dalam dua jalur utama, yaitu jalur *Outer Ring* (OR) dan *Inner Ring* (IR), yang kemudian bertemu di bagian *assembly*. Setiap tahapan proses ditampilkan lengkap dengan *cycle time* (C/T), jumlah operator, *shift* kerja, serta waktu yang tersedia dalam satu *shift* (28.800 detik).

Dari pemetaan ini, terlihat bahwa terdapat ketidakseimbangan waktu proses (*Mura*), di mana beberapa mesin memiliki waktu siklus yang jauh lebih lama dibandingkan yang lain, seperti pada proses *Auto IR Sorting* (C/T = 23,83 s) dan *Manual IR Bore Check* (C/T = 22,73 s). Hal ini menyebabkan *bottleneck* yang menghambat kelancaran alur produksi secara keseluruhan. Sementara itu, proses lainnya seperti *Preservation* atau *Noise & Vibration Check* memiliki waktu yang jauh lebih singkat.

Selain itu, *production lead time* keseluruhan mencapai 225,61 detik, yang menunjukkan masih adanya potensi *waste* atau pemborosan waktu dalam proses. Dengan informasi ini, perusahaan dapat menyusun strategi perbaikan pada tahap selanjutnya dengan menyusun *Future State Map*, fokus pada mengurangi waktu tidak bernilai tambah, serta menyamakan ritme kerja agar lebih seimbang dan efisien.

Diketahui jika ketersediaan waktu produksi efektif pada *Channel 16* adalah 8 jam kerja dalam satu hari pada *shift* 1 dan target produksinya adalah 35.640 dengan 22 hari kerja setiap bulannya maka :

$$\text{Available Production Time} = 3.600 \text{ s} \times 8 \text{ h} = 28.800 \text{ s/Day} \quad \dots(1)$$

$$\text{Available Production Time} = (28.800 \text{ s} \times 22 \text{ Day}) = 633.600 \text{ s/Month} \quad \dots(2)$$

$$\text{Takt Time} = \left(\frac{633.600 \text{ s}}{35.640 \text{ pcs}} \right) = 17,8 \text{ s/pcs} \quad \dots(3)$$

$$\frac{28.800 \text{ s}}{17,8 \text{ s}} = 1.617 \text{ pcs/Day} \quad \dots(4)$$

Takt Time untuk memproduksi satu unit *Bearing* adalah 17,8 detik. Artinya ada peluang satu hari produksi dapat menghasilkan 1.617 unit.

Tabel 1. Perbandingan *Takt Time*

Cycle Time (s) 2024			
Mesin	Avg.	Takt Time	Selisih
<i>Auto OR R/W Grinding</i>	17.9	17.8	0.1
<i>Auto OR R/W Honing</i>	18.13	17.8	0.33
<i>Auto IR R/W Grinding</i>	18.69	17.8	0.89
<i>Auto IR Bore Grinding</i>	19.87	17.8	2.07
<i>Auto IR R/W Honing</i>	18.26	17.8	0.46
<i>Manual IR Bore Check</i>	22.73	17.8	4.93
<i>Auto OD Check</i>	8.1	17.8	9.7
<i>Auto IR sorting</i>	23.83	17.8	6.03
<i>Manual Pairing Ball Filling</i>	20.8	17.8	3
<i>Auto Noise-Vibration Test</i>	7.03	17.8	10.77
<i>Auto Axial Clereance</i>	9.1	17.8	8.7
<i>Laser Marking</i>	7.45	17.8	10.35
<i>Auto Greasing-Shielding</i>	11.05	17.8	6.75
<i>Preservation</i>	5.8	17.8	12
Bottleneck		23.83	6.03

Terdapat beberapa proses produksi dengan rata-rata *cycle time* yang melebihi nilai *takt time* sebesar 17,8 detik. Perbedaan ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan pada beberapa mesin, yang dapat memicu terjadinya *bottleneck*. Proses dengan selisih waktu tertinggi terjadi pada mesin *Auto IR Sorting* dengan rata-rata *cycle time* sebesar 23,83 detik, menghasilkan selisih sebesar 6,03 detik di atas *takt time*. Kondisi ini menjadi indikator awal adanya pemborosan (*waste*) dan keterlambatan proses yang perlu dianalisis lebih lanjut untuk dilakukan perbaikan. Oleh karena itu, mesin *Auto IR Sorting* diidentifikasi sebagai *bottleneck* utama yang perlu menjadi fokus dalam upaya peningkatan produktivitas melalui pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM).

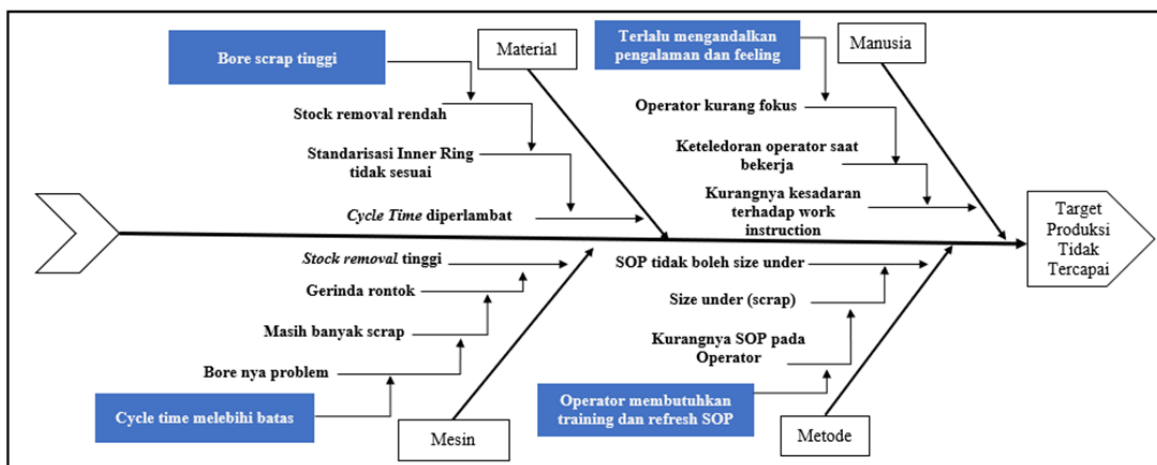
Untuk mengatasi permasalahan dalam proses produksi yang menyebabkan tidak tercapainya target, diperlukan analisis mendalam terhadap akar penyebab yang ada. Identifikasi pemborosan sebelumnya menunjukkan adanya ketidakseimbangan waktu proses di beberapa mesin produksi.

Tabel 2. Klasifikasi VA, NVA, NNVA

Mesin	C/T (Detik)	VA	NVA	NNVA
<i>Auto OR R/W Grinding</i>	17.9	v		
<i>Auto OR R/W Honing</i>	18.13			v
<i>Auto IR R/W Grinding</i>	18.69			v
<i>Auto IR Bore Grinding</i>	19.87			v
<i>Auto IR R/W Honing</i>	18.26			v
<i>Manual IR Bore Check</i>	22.73		v	
<i>Auto OD Check</i>	8.1	v		
<i>Auto IR sorting</i>	23.83		v	
<i>Manual Pairing Ball Filling</i>	20.8			v
<i>Auto Noise-Vibration Test</i>	7.03	v		

Mesin	C/T (Detik)	VA	NVA	NNVA
<i>Auto Axial Clereance</i>	9.1	v		
<i>Laser Marking</i>	7.45	v		
<i>Auto Greasing-Shielding</i>	11.05	v		
<i>Preservation</i>	5.8	v		
Total		7	2	5

Aktivitas dibagi menjadi tiga kategori, yaitu *Value Added* (VA) yang berjumlah 7, *Non Value Added* (NVA) berjumlah 2 yang berjenis *waste of overprocessing*, dan *Necessary but Non Value Added* (NNVA) berjumlah 5 meskipun tidak memberi nilai tambah langsung, namun tetap diperlukan dan harus diminimalisir dalam *Current State*.



Gambar 4. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram menunjukkan keterkaitan antar masalah sehingga menyebabkan tidak tercapainya target produksi. Berikut ini adalah penjelasan terhadap tidak tercapainya target produksi menggunakan *Fishbone Diagram* dari hasil analisa *why-why analysis*:

1. Faktor Mesin

Permasalahan utama pada mesin ditunjukkan oleh tingginya *stock removal* dan kerusakan seperti gerinda rontok. Hal ini mengindikasikan bahwa mesin mengalami keausan atau pengaturan yang kurang tepat. Jika *stock removal* terlalu tinggi, maka komponen yang dikerjakan bisa terlalu banyak terbuang, menyebabkan material cacat. Selain itu, ketika gerinda mulai rontok, ini bisa berbahaya bagi operator dan mengganggu hasil akhir. Penyebabnya bisa jadi karena perawatan mesin tidak rutin atau penggunaan mesin melebihi kapasitas ideal. Akibatnya, target produksi tidak tercapai karena mesin gagal menghasilkan produk sesuai spesifikasi.

2. Faktor Manusia

Pada aspek manusia, ditemukan bahwa kurangnya perhatian terhadap *work instruction* menjadi pemicu utama. Banyak operator cenderung bekerja berdasarkan kebiasaan atau “feeling” karena merasa sudah terbiasa, sehingga mengabaikan standar kerja tertulis. Tindakan ini membuat mereka kurang fokus dan berpotensi melakukan kesalahan, meski niat mereka untuk cepat menyelesaikan pekerjaan mungkin baik. Namun dalam proses produksi presisi, mengabaikan instruksi kerja bisa menyebabkan hasil yang menyimpang dari standar. Hal ini berujung pada kualitas kerja yang rendah dan tidak konsisten, serta dapat membebani proses perbaikan di tahap berikutnya.

3. Faktor Metode

Dari sisi metode, ditemukan bahwa prosedur kerja yang tidak memperbolehkan kondisi “*size under*” belum dijalankan sepenuhnya dengan konsisten. SOP yang tersedia tidak cukup dipahami atau dilatih secara merata ke seluruh operator. Beberapa dari mereka masih belum familiar dengan batas toleransi ukuran yang diperbolehkan, yang menyebabkan banyaknya *scrap*. Kondisi ini menandakan bahwa meskipun aturan sudah ada, implementasi dan pemahamannya masih lemah. Operator pun masih membutuhkan pelatihan lanjutan untuk memahami alasan di balik setiap aturan teknis.

4. Faktor Material

Waktu siklus yang diperlambat karena ketidaksesuaian standar komponen (*inner ring*). Ketika spesifikasi material tidak konsisten, mesin dan operator mengalami kesulitan menjaga kestabilan proses. Hal ini juga bisa menyebabkan bore scrap tinggi atau hasil komponen tidak masuk toleransi. Bahkan jika semua prosedur dijalankan dengan benar, kualitas material yang kurang sesuai akan tetap menyebabkan hasil akhir di bawah target. Hal ini berdampak langsung pada output produksi yang tidak tercapai, sekaligus meningkatkan pemborosan bahan.

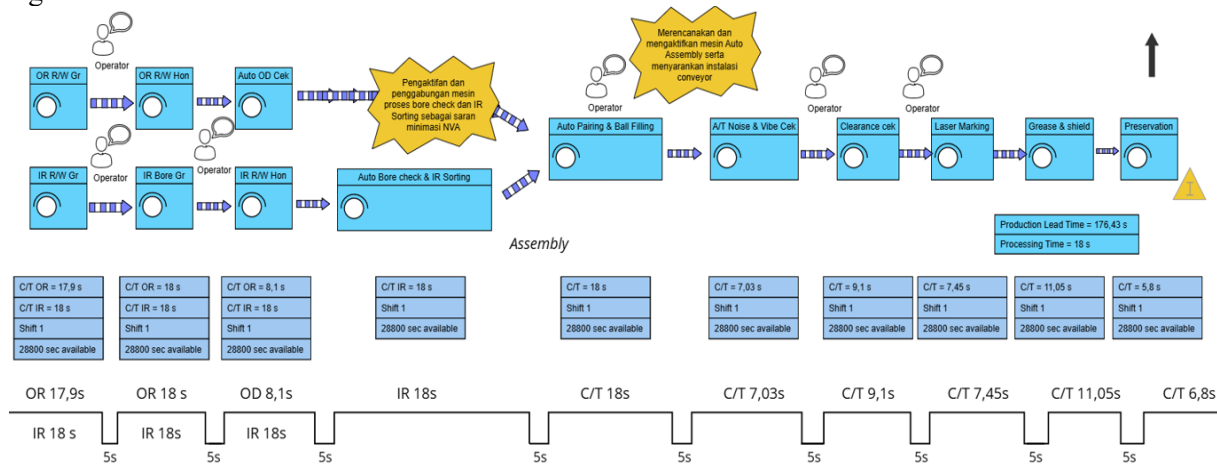
Tabel 3. Identifikasi 5w+1h

Faktor	What	Where	When	Who	Why	How
Manusia	Hasil Kerja Operator Kurang Optimal	Channel 16	IR R/W Grinding, IR Bore Grinding, IR R/W Honing	Operator, Engineering	Agar tidak terjadi kesalahan dan kinerja optimal.	Memperbarui proses pelatihan dan perencanaan insentif sebagai bentuk apresiasi hasil kerja yang optimal
Material	Output tidak tercapai	Channel 16	IR R/W Grinding, IR Bore Grinding, IR R/W Honing	Operator	Material tidak sesuai spesifikasi sehingga menyebabkan scrap	Memperketat inspeksi incoming material, mengevaluasi kualitas dari supplier, menetapkan standar kualitas lebih ketat
Metode	Trial Setting Mesin Lolos Sampai Visual	Channel 16	IR Bore Check, IR Sorting, Manual Pairing & Ball Filling	Operator, Engineering	Trial setting tidak divalidasi secara menyeluruh	Melibatkan QC dalam validasi, menetapkan SOP trial setting yang baku, dan menambahkan checklist parameter visual
Mesin	Target Tidak Tercapai	Channel 16	IR R/W Grinding, IR Bore Grinding, IR R/W Honing	Operator	Beberapa mesin tidak beroperasi sehingga ada proses yang dilakukan secara manual yang mengakibatkan tingginya cycle time	Segera menjadwalkan perbaikan mesin dan membuat log pengecekan mesin.

Analisis terhadap faktor manusia menunjukkan bahwa hasil kerja operator belum mencapai tingkat optimal. Hal ini terjadi karena masih adanya potensi kesalahan dalam proses kerja dan kurangnya performa akibat minimnya insentif maupun pelatihan. Masalah ini dapat diatasi dengan cara memperbarui program pelatihan secara berkala serta memberikan penghargaan atau insentif sebagai bentuk apresiasi atas hasil kerja yang baik. Langkah ini tidak hanya memperbaiki keterampilan operator, tetapi juga meningkatkan motivasi kerja secara menyeluruh. Pada sisi material, ditemukan bahwa output produksi tidak mencapai target karena adanya material yang tidak sesuai spesifikasi, sehingga menyebabkan *scrap* dan mengurangi efektivitas produksi. Masalah ini muncul pada proses *grinding* dan *honing* di Channel 16. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan peningkatan ketat pada proses inspeksi material masuk serta evaluasi berkala terhadap kualitas dari *supplier*. Menetapkan standar mutu yang lebih tinggi juga menjadi salah satu solusi agar masalah serupa dapat dicegah di masa depan.

Faktor metode menunjukkan adanya kelemahan pada proses *trial setting* mesin yang sering lolos hingga ke tahap visual tanpa melalui validasi menyeluruh. Hal ini dapat menimbulkan hasil produksi yang tidak konsisten dan berisiko terhadap kualitas produk. Oleh karena itu, sangat penting untuk melibatkan tim *Quality Control* dalam proses uji coba, menetapkan prosedur tetap (SOP) yang lebih baik, serta menyediakan *checklist parameter visual* yang lebih lengkap untuk memastikan bahwa proses *setting* dilakukan secara akurat. Sedangkan pada faktor mesin, target produksi tidak tercapai karena beberapa mesin tidak beroperasi sebagaimana mestinya. Kondisi ini memaksa sebagian proses dilakukan secara manual, yang berdampak pada meningkatnya *cycle time*. Untuk mengatasi permasalahan ini, perusahaan perlu segera melakukan penjadwalan perbaikan rutin terhadap mesin-mesin bermasalah dan mencatat hasil pengecekan dalam log khusus. Dengan pemeliharaan yang

terencana, kelancaran proses produksi akan lebih terjamin dan produktivitas pun dapat meningkat secara signifikan.



Gambar 5. Usulan Future State Map

Rancangan ini bertujuan untuk memperbaiki alur produksi dengan cara menyamakan waktu siklus (*cycle time*), menghilangkan aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value-added*), serta mempercepat aliran produksi agar lebih efisien. Salah satu langkah strategis yang diterapkan adalah penggabungan proses *Auto Bore Check* dan *Auto IR Sorting*, yang sebelumnya menyebabkan penumpukan dan *idle time*. Penggabungan ini diharapkan dapat meminimalkan waktu tunggu serta mengurangi proses yang bersifat NNVA. Selain itu, dalam *Future State Map* ini juga direncanakan pengaktifan mesin *Auto Assembly* yang sebelumnya belum digunakan secara maksimal. Bersamaan dengan itu, disarankan pemasangan *conveyor* antar stasiun kerja guna mempercepat pergerakan material dan mengurangi kebutuhan pemindahan manual oleh operator. Perubahan ini tidak hanya menyederhanakan aliran kerja, tetapi juga berpotensi mengurangi beban kerja fisik operator, sehingga mendukung efisiensi secara menyeluruh.

Dari sisi performa waktu, terjadi peningkatan signifikan setelah perbaikan. *Lead time* yang sebelumnya mencapai 225,61 detik kini turun menjadi 176,43 detik, dengan waktu proses rata-rata diselaraskan menjadi 18 detik per stasiun kerja. Hal ini menunjukkan bahwa proses telah berjalan lebih sinkron dengan *takt time* yang telah ditetapkan, serta *bottleneck* pada proses *sorting* dan *bore check* telah berhasil diminimalkan. Dengan kondisi ini, perusahaan diharapkan dapat memenuhi target produksi secara lebih konsisten dan terukur.

Setelah menyusun *Future State Map* langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi efek perbaikan sehingga dapat mengetahui dampak apa yang akan ditimbulkan dari perbaikan yang dilakukan.

Tabel 4. Perbandingan Takt Time Setelah Perbaikan

Setelah Perbaikan			
Mesin	Cycle Time (s)	Takt Time	Selisih
<i>Auto OR R/W Grinding</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto OR R/W Honing</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto IR R/W Grinding</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto IR Bore Grinding</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto IR R/W Honing</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto OD Check</i>	8.1	17.8	9.7
<i>Auto IR Bore Check & IR Sorting</i>	18	17.8	0.2
<i>Auto Pairing Ball Filling</i>	18	17.8	0.2

Setelah Perbaikan			
Mesin	Cycle Time (s)	Takt Time	Selisih
<i>Auto Noise-Vibration Test</i>	7.03	17.8	10.77
<i>Auto Axial Clereance</i>	9.1	17.8	8.7
<i>Laser Marking</i>	7.45	17.8	10.35
<i>Auto Greasing-Shielding</i>	11.05	17.8	6.75
<i>Preservation</i>	5.8	17.8	12

Hasil perbaikan memperlihatkan bahwa tidak adanya *Bottleneck*, hal ini menunjukkan dampak positif dari perancangan *future state map* dan simulasi perbaikan yang dilakukan. Setelah itu melakukan perhitungan apakah *output* produksi menunjukkan perkembangan yang signifikan.

$$\frac{28.800\ s}{18\ s} = 1.600\ pcs/Day \quad \dots(5)$$

$$1.600 \times 22\ Day = 35.200\ pcs/Month \quad \dots(6)$$

Tabel 5. Simulasi *output* hasil perbaikan

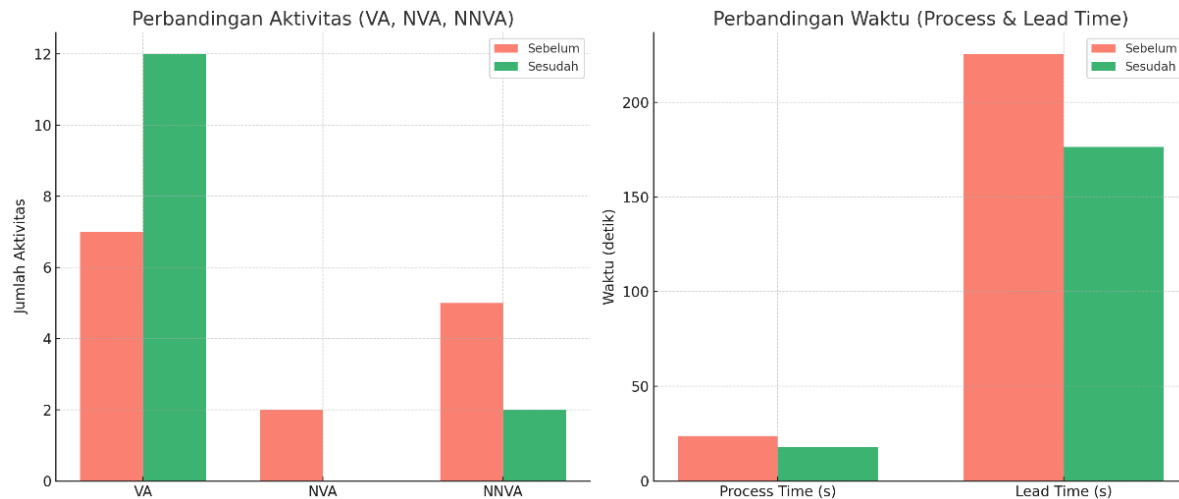
<i>Output</i>	Aktual	Takt Time	Perbaikan	Target
<i>Output</i> perhari	954 pcs	1617 pcs	1600 pcs	1620 pcs
<i>Output</i> perbulan	20996 pcs	35574 pcs	35200 pcs	35640 pcs

Dari data *Output* simulasi perbaikan, dapat dilihat bahwa setelah dilakukan simulasi perbaikan *Output* perhari akan mengalami peningkatan sebesar 67,73% dari *output* aktual. Sedangkan *output* simulasi perbaikan dengan *output* target memiliki selisih kekurangan 1,23%.

Tabel 6. Hasil perbaikan

Keterangan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
VA	7	12
NVA	2	0
NNVA	5	2
<i>Process Time (s)</i>	23.83 s	18 s
<i>Lead Time (s)</i>	225.61 s	176.43 s

Hasil evaluasi proses menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah dilakukan perbaikan pada sistem kerja. Sebelum perbaikan, jumlah aktivitas yang memberikan nilai tambah (*Value Added / VA*) hanya berjumlah 7, sementara aktivitas yang tidak memberikan nilai (*Non Value Added / NVA*) mencapai 2 dan aktivitas yang tidak bernilai tambah namun tetap diperlukan (*Necessary but Non-Value Added / NNVA*) sebanyak 5. Ini menunjukkan masih adanya potensi pemborosan. Setelah saran perbaikan diimplementasikan, aktivitas VA meningkat menjadi 12 artinya, proporsi kegiatan yang secara langsung berkontribusi terhadap hasil produk bertambah. Sementara itu, NVA berhasil dihilangkan sepenuhnya (dari 2 menjadi 0), dan NNVA berhasil ditekan dari 5 menjadi 2.



Gambar 6. Peningkatan setelah perbaikan

Selain itu, waktu proses (*Process Time*) menurun dari 23,83 detik menjadi 18 detik, dan *Lead Time* menurun dari 225,61 detik menjadi 176,43 detik. Berarti penurunan waktu proses 24,46% lebih efisien, dan penurunan *Production Lead Time* 21,8% lebih cepat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : Penelitian ini menemukan bahwa ketidaktercapaian target produksi disebabkan oleh *cycle time* beberapa mesin yang melebihi batas 18 detik, ketidakseimbangan waktu proses antar mesin, serta adanya aktivitas *non-value-added* seperti waktu tunggu, perubahan pengaturan mesin tanpa standar, dan perpindahan manual material. Melalui penerapan *Value Stream Mapping*, titik *bottleneck* dan proses dengan *cycle time* tertinggi berhasil diidentifikasi, sehingga perbaikan dapat difokuskan pada penyeimbangan proses dan penghilangan aktivitas yang tidak bernilai tambah untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. dan Ibu Rifda Ilahy Rosihan, S.T., M.Sc. karena telah memberikan ilmu kepada penulis dengan ikhlas dan sepenuh hati.

Daftar Pustaka

- Putri, M.A. *et al.* (2025) 'Identifikasi waste pada proses fabrikasi baja (studi kasus di proyek konstruksi baja) Waste identification in steel fabrication process (case study in steel construction project)', 6, pp. 124–133. Available at: <https://doi.org/10.37373/jenius.v6i2.1625>.
- Rasyid, A.N. *et al.* (2024) 'Analisis Re-layout Line Machining Oil Separator dengan Metode Value Stream Mapping dalam Meningkatkan Efisiensi Produktivitas di PT. Astra Otoparts Divisi Nusametal 1)', *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 8(2), pp. 96–105.
- Yusaldi, F. and Dan, W.S.-J.J.I.M. (2023) 'Analisis Efisiensi Man Hour Pada Line Assy R4 PT. XYZ Dengan Metode Line Balancing', *Ejurnal.Ung.Ac.Id*, 6(2), pp. 802–811. Available at: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB/article/view/19820>.
- Bastoni, Sinaga, Z. and Turseno, A. (2025) 'REENGINEERING PROSES BISNIS DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PROSES BISNIS INDUSTRI MANUFAKTUR. Bastoni 1) *, Zulkani Sinaga 2) , Andi Turseno 3)', 1(1), pp. 1–8.
- Hidayatulloh, L. and Hidayat, I. (2021) 'ANALISA PERBAIKAN PROSES PRODUKSI BEARING TIPE 6201 DENGAN METODE SIX SIGMA'.
- Noor, L.S. and Hendratni, T.W. (2023) 'Peran pelatihan dan efikasi diri terhadap minat berwirausaha dalam upaya peningkatan produktivitas kelompok tani di desa Putat Nutug Ciseeng, Bogor', pp. 347–

362.

Norman, A.A.P., Kuncorosidi and Rosmalia, R. (2023) 'Application of lean manufacturing in the canned food and beverage industry: literature review', *Diskursus Ilmu Manajemen STIESA (Dimensia)*, 19(1), pp. 115–140. Available at: <https://ojs.stiesa.ac.id/index.php/dimensia>.

Putri, M.A. *et al.* (2025) 'Identifikasi waste pada proses fabrikasi baja (studi kasus di proyek konstruksi baja) Waste identification in steel fabrication process (case study in steel construction project)', 6, pp. 124–133. Available at: <https://doi.org/10.37373/jenius.v6i2.1625>.

Rasyid, A.N. *et al.* (2024) 'Analisis Re-layout Line Machining Oil Separator dengan Metode Value Stream Mapping dalam Meningkatkan Efisiensi Produktivitas di PT. Astra Otoparts Divisi Nusametal 1)', *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 8(2), pp. 96–105.

Yusaldi, F. and Dan, W.S.-J.J.I.M. (2023) 'Analisis Efisiensi Man Hour Pada Line Assy R4 PT. XYZ Dengan Metode Line Balancing', *Ejurnal.Ung.Ac.Id*, 6(2), pp. 802–811. Available at: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB/article/view/19820>.