



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 17103-17119

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis *Lean Manufacturing* Untuk Menurunkan *Cycle Time* Proses *Assembly* Menggunakan Metode PDCA Di PT X

Rio Rosikin^{1✉}, Siti Rahayu², Nida An Khofiyah³

Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

Email: riorosikin06@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *lean manufacturing* untuk menurunkan *cycle time* proses *assembly* di PT X dengan menggunakan metode *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). *Lean manufacturing* adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan berkelanjutan, yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi. Metode PDCA digunakan sebagai kerangka kerja untuk mengimplementasikan perbaikan berkelanjutan, dalam proses perbaikan digunakan *tools Process Activity Mapping* (PAM). Setelah dilakukan perbaikan menggunakan PDCA, Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan dalam *cycle time* proses *assembly* yang semula 127 detik menjadi 118 detik. Studi ini mengonfirmasi bahwa penerapan *lean manufacturing* dengan metode PDCA dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi operasional di PT X.

Kata Kunci: *Lean Manufacturing, Plan-Do-Check-Act, Process Activity Mapping.*

Abstract

This research aims to analyze the application of lean manufacturing to reduce the assembly process cycle time at PT X using the Plan-Do-Check-Act (PDCA) method. Lean manufacturing is a systematic approach to identifying and eliminating waste through continuous improvement, aimed at increasing the efficiency and effectiveness of production processes. The PDCA method is used as a framework for implementing continuous improvement, and the Process Activity Mapping (PAM) tool is utilized in the improvement process. After improvements were made using PDCA, the research results showed a decrease in the assembly process cycle time from 127 seconds to 118 seconds. This study confirms that implementing lean manufacturing using the PDCA method can have a significant positive impact on operational efficiency at PT X.

Keywords: Lean Manufacturing, Plan-Do-Check-Act, Process Activity Mapping.

PENDAHULUAN

Dalam konteks industri modern saat ini, efisiensi operasional sangat penting untuk mempertahankan daya saing dengan perusahaan lain dalam kompetitif harga di dunia industri manufaktur. Salah satu yang mempengaruhi besar kecilnya biaya perusahaan adalah kestabilan dari *overtime cost* yang diatur oleh perusahaan.

PT X, sebagai salah satu perusahaan manufaktur otomotif sedang menghadapi tantangan yang signifikan terkait *overtime cost* yang meningkat pada bulan Desember 2021, perusahaan mengalami peningkatan *forecast* PO untuk part yang diproses di departemen *assembling* tepatnya pada *line A*, hal ini menjadikan *loading capacity* pada *line A* mengalami peningkatan 106 %, dimana *loading capacity* tersebut melebihi dari 98% yang merupakan batasan dari *loading capacity line A*.

Pada proses produksi di *line A*, dimana *cycle time* pada *line A* lebih tinggi daripada *takt time* yang tersedia, untuk *cycle time* yaitu 127.2 detik sedangkan untuk *takt time* 118.2 detik, ini menunjukkan bahwa proses produksi di *line A* *waaste*. *Takt time* berfungsi sebagai acuan seberapa lama proses produksi pada sebuah *workstation* yang seharusnya dilakukan atau biasa disebut waktu ideal proses produksi untuk menyelesaikan tugas satu produk. Pada umumnya *takt time* akan dibandingkan dengan *cycle time*, dimana jika *cycle time* dibawah *takt time* maka dapat disimpulkan bahwa banyak waktu menganggur pada proses tersebut atau kecepatan proses terlalu cepat, sedangkan jika *cycle time* diatas *takt time* maka dapat disimpulkan proses tersebut *overload* atau beban kerja pada proses tersebut melebihi yang seharusnya (Ravizar & Rosihin, 2018).

Lean manufacturing merupakan konsep untuk meningkatkan *responsiveness* melalui usaha pengurangan pemborosan (*waste*), *continuous improvement* dan *cost reduction*. Untuk perbaikan yang akan dilakukan secara berkesinambungan pada penelitian ini akan menerapkan perbaikan dengan mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan atau menggunakan metode PDCA, dimana metode PDCA ini merupakan suatu metodologi pemecahan masalah *iterative* yang banyak diaplikasikan untuk pengendalian mutu secara statistik dan berkelanjutan (Kartika, 2020).

Penelitian ini akan menggunakan metode PDCA, karena implementasi perbaikan dengan pendekatan PDCA dapat membantu menetapkan tujuan yang spesifik, terukur, dan terarah untuk menurunkan *cycle time* sehingga bisa setara dengan *takt time*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) dengan melibatkan beberapa alat bantu seperti *Value Stream Analysis Tools*, diagram Pareto dan *fishbone* diagram.

Setelah melakukan pengumpulan data dan pengujian data, selanjutnya melakukan pengolahan data dengan tahapan PDCA:

1. Tahap *Plan*

Pada tahap ini mempersiapkan kebutuhan data yang diperlukan untuk proses perbaikan yang akan dilakukan, berikut adalah kegiatan yang dilakukan pada tahap *plan*:

- Mengidentifikasi permasalahan apa saja yang terjadi di PT X. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi 7 pemborosan yang terjadi selama proses produksi berlangsung dengan cara melakukan observasi pada *line A*.
- Pengambilan waktu siklus proses produksi yang ada di *line A* untuk keperluan PAM
- Melakukan analisis menggunakan *fishbone* diagram
- Melakukan perbaikan menggunakan konsep kaizen.

2. Tahap *Do*

Pada tahap ini peneliti melakukan perbaikan dari rancangan perbaikan yang sudah dibuat sebelumnya untuk mengurangi waktu dari aktivitas-aktivitas yang menjadi *waste*.

3. Tahap *Check*

Setelah melakukan perbaikan, selanjutnya peneliti melakukan pemeriksaan kembali dengan menggunakan *tools future* PAM.

4. Tahap *Action*

Pada tahap ini peneliti melakukan tindak lanjut atau standarisasi prosedur baru untuk menghindari permasalahan yang sama dikemudian hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi dan wawancara. Objek penelitian dilakukan pada proses produksi *Floor Shift Transmission (line A)* di PT X. Proses produksi di *line A* dilakukan oleh 2 orang operator mesin, yaitu 1 operator *subline* dan 1 operator *mainline* serta terdapat 1 operator *final check* yang bertugas untuk memastikan part sesuai dengan standar.

1.1. Tahap *Plan*

Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi permasalahan yang ada pada PT X dan melakukan rencana perbaikan.

1.1.1 Identifikasi 7 *Waste*

Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis pemborosan berdasarkan pembobotan *waste* yang sering terjadi pada proses produksi. Proses identifikasi ini dilakukan dengan menyebarkan *google form* kuesioner *waste workshop* kepada 6 operator yang bertugas di *line A*. Berikut adalah identifikasi waste yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Waste Workshop*

<i>Waste</i>	<i>Responden</i>						Bobot	<i>Rank</i>
	1	2	3	4	5	6		
<i>Overproduction</i>	1	1	1	1	1	1	1	7
<i>Waiting</i>	2	1	1	1	2	1	1,3	5
<i>Transportation</i>	1	2	1	1	1	1	1,1	6
<i>Innapropriate processing</i>	3	2	3	3	1	2	2,3	2
<i>Unnecessary inventory</i>	2	3	1	2	1	1	1,6	3
<i>Unnecessary motion</i>	3	2	3	2	3	2	2,5	1
<i>Defects</i>	2	1	2	1	2	1	1,5	4

Berdasarkan hasil dari tabel diatas dapat dilihat bahwa *waste* dengan bobot tertinggi berada pada *unnecessary motion* dengan bobot sebesar 2,5 dan *waste inappropriate processing* dengan bobot sebesar 2,3.

1.1.2 *Process Activity Mapping* (PAM)

Process activity mapping diolah berdasarkan data yang terkumpul melalui observasi yang dilakukan pada *line A*, dimana seluruh proses yang ada di *line A* diamati untuk mencari aktivitas apa saja yang perlu di perbaiki agar proses kerja lebih efektif dan dapat meningkatkan *cycle time line A*. Aktvitas-aktivitas pada PAM yang dikategorikan dalam setiap proses, yaitu *operation* (O), *transportation* (T), *inspection* (I), *storage* (S), dan *delay* (D). Kemudian aktivitas-aktivitas tersebut dikategorikan dalam *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary non value added* (NNVA). Berikut merupakan tabel dari PAM *Subline* yang dapat dilihat pada tabel 2 dan PAM *Mainline* yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. PAM *Subline*

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasfikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
1	Pengolesan grease pada <i>support shift lever</i>	4.62	○					VA		
2	Pengolesan grease pada <i>holder roler & spring</i>	4.09	○					VA		
3	Pemasangan <i>holder roler & spring</i> ke <i>support shift lever</i>	5.31	○					VA		

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
4	Pemindahan <i>support shift lever</i> ke mesin 2	2.54		T						NNVA
5	Pasang <i>shift lever</i> pada <i>support shift lever</i>	5.34	O					VA		
6	Pasang <i>detent spring & rod detent</i> lalu pada <i>shift lever</i>	5.84	O					VA		
7	pasang <i>support shift lever complete</i> di jig <i>support shift lever</i> lalu tekan <i>switch</i>	2.14	O					VA		
8	Pasang screw M4x12 pada <i>support shift lever</i>	4.17	O					VA		
9	Pengolesan <i>grease GP-40</i> pada <i>support shift lever complete</i>	1.75	O					VA		
10	Geser ke mesin 3 untuk proses pengerjaan <i>body shift lever</i> , sambil menunggu proses pengolesan <i>grease GP-40</i>	2.71					D			NNVA
11	Pengolesan <i>grease</i> pada <i>body shift lever</i>	7.15		T						NNVA
12	pasang <i>seat body</i> dan <i>collar</i> pada <i>body complete</i>	16.15	O							NNVA
13	Taruh <i>body complete</i> di jig transit sementara	2				S			NVA	
14	Ambil <i>body complete</i> dan taruh di jig mesin no.4 untuk proses selanjutnya	2		T					NVA	
15	Pasang <i>roller</i> pada <i>housing roller</i> dan pasang <i>support shift lever</i> pada <i>body complete</i>	5.37	O					VA		
16	Ambil <i>shaft support</i> lalu letakkan pada jig <i>shaft support</i> kemudian tekan <i>switch start</i>	3.45	O					VA		

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
17	Ambil <i>body shift lever complete</i> letakkan pada <i>jig</i> mesin 5	3.25	O					VA		
18	Ambil <i>pin grooved</i> lalu pasang pada <i>hole rod detent</i> lalu ambil <i>push nut</i> 8 pasangkan pada batang <i>vacum</i> kemudian tekan <i>limit switch start</i>	7.48	O					VA		
19	Letakkan <i>body shift lever</i> pada <i>jig</i> mesin 6	2.18		T						NNVA
20	Pasang <i>cam shift lock</i> pada <i>body complete</i>	12.22	O					VA		
21	Pasang <i>micro switch, solenoid,</i> dan <i>push nut</i> 3 pada <i>body,</i> kemudian ambil <i>body complete</i> dan taruh di <i>jig transit</i>	13.25	O					VA		
22	Kembali ke proses awal menuju mesin 1	7.64		T						NNVA
	Pekerjaan tambahan (<i>Irreguler</i>) :									
1	Buang <i>box</i> kosong <i>support shift lever</i> setiap 40 <i>pcs</i>	1.05		T						NNVA
2	Buang <i>box</i> kosong <i>shift lever</i> setiap 40 <i>pcs</i>	1.05		T						NNVA
3	Buang <i>box</i> kosong <i>body shift lever</i> setiap 10 <i>pcs</i>	1.05		T						NNVA
4	Buka ikatan <i>microswitch</i> setiap 10 <i>pcs</i>	0.65		T						NNVA
5	Buang <i>box</i> kosong <i>solenoid</i> setiap 50 <i>pcs</i>	0.65		T						NNVA

Tabel 3. PAM *Mainline*

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
1	Ambil <i>body complete</i> dari jig transit	3.74		T						NNVA
2	Pasang <i>body complete</i> pada jig <i>housing</i>	2.65	O					VA		
3	Pengolesan <i>grease</i> pada <i>housing lower</i>	3.37	O					VA		
4	Pasang <i>button shift lock</i> pada <i>housing lower</i>	3.28	O					VA		
5	Pasang <i>harnes</i> pada <i>housing lower</i>	8.91	O					VA		
6	Pasang <i>housing lower complete</i> pada <i>body complete</i>	5.13	O					VA		
7	Pasang <i>housing upper complete</i> pada <i>housing lower complete</i>	7.13	O					VA		
8	Pasang <i>sleeve</i> pada <i>rod detent shift lever</i>	5.53	O					VA		
9	Pasang <i>screw MSX12 housing lower</i> pada <i>body complete</i> sambil direbahkan	9.98	O					VA		
10	Kembalikan ke posisi arah tegak lurus	1.51	O					VA		
11	Ambil <i>body complete</i> dari jig <i>assy housing</i> di mesin 8	2.06		T						NNVA
12	Pasang pada jig <i>assy knob</i> di mesin 9, Pasang <i>knob complete</i> pada <i>shift lever</i> .	3.16	O					VA		
13	Putar knob ke kiri sebanyak 3x	9	O					VA		
14	<i>setting</i> kerenggangan <i>pin grooved</i> pada jig <i>Go/No Go</i> , kemudian kunci knob pada <i>hole M4X8 shift lever</i>	9.88	O					VA		
15	Pasang <i>screw M4X8</i> pada mata <i>screw driver</i> , lalu pasang di kedua <i>hole knob complete</i>	9.36	O					VA		

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
16	Ambil <i>body shift lever complete</i> dari jig <i>assy knob</i> di mesin 9	2.03		T						NNVA
17	Pengolesan <i>grease</i> GP 40 pada <i>body complete</i> di mesin 10. Proses pemasangan <i>bolt stud</i> dan pemasangan <i>boots</i> pada pengunci <i>knob</i> lalu dorong <i>knob</i> ke posisi P.	11.14	O					VA		
18	Ambil <i>body shift lever complete</i> dari jig pengolesan <i>grease</i> GP 40 di mesin 10	1.88		T						NNVA
19	Pasang <i>body shift lever complete</i> di jig <i>final inspect</i> , kemudian pasang <i>harnes</i> pada <i>lamphousing</i> , check kebocoran lampu pada <i>plate control</i> .	11.54			I			VA		
20	Ambil <i>body shift lever complete</i> dan taruh di mesin 11	3.4		T						NNVA
21	Check pergerakan posisi P-R-N-D-S-B lalu tekan <i>start</i>	4.31			I			VA		
	Pekerjaan tambahan (<i>Irreguler</i>):									
1	Dorong <i>box</i> kosong <i>housing lower</i> setiap 8 <i>pcs</i>	2.25		T						NNVA
2	Dorong <i>box</i> kosong <i>boots</i> setiap 8 <i>pcs</i>	2.25		T						NNVA
3	Dorong <i>box</i> kosong <i>knob</i> setiap 30 <i>pcs</i>	1.5		T						NNVA
4	Setelah papan <i>shutter finish good</i> sudah berisi	2.26		T						NNVA

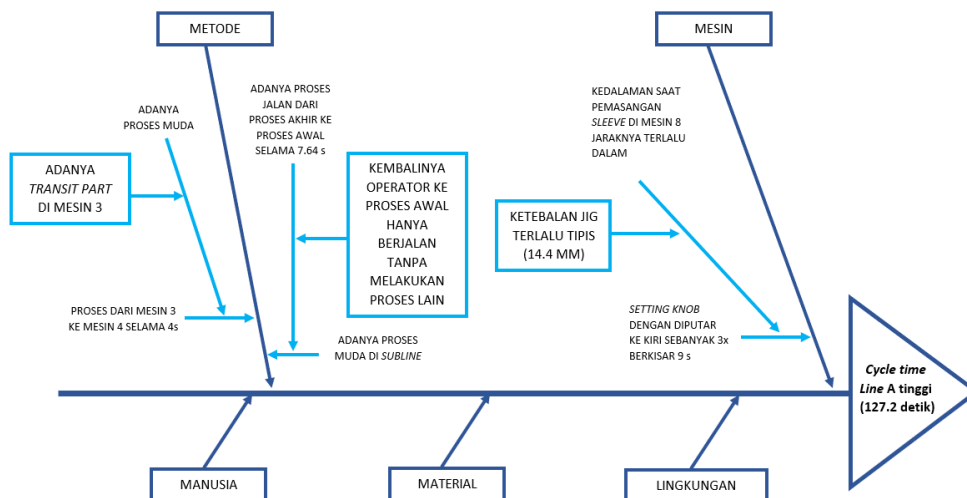
Berikut adalah hasil rekapitulasi PAM pada proses produksi *subline* dan *mainline* yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi *Process Activity Mapping*

Jenis	PAM Subline			PAM Mainline		
	Jumlah	Waktu (s)	Presentase	Jumlah	Waktu (s)	Presentase
<i>Operation (O)</i>	15	94.43	74.1%	14	90.03	71%
<i>Transportation (T)</i>	11	28.08	22.1%	9	21.37	16.8%
<i>Inspection (I)</i>	0	0	0	2	15.85	12.2%
<i>Storage (S)</i>	1	2	1.6 %	0	0	0
<i>Delay (D)</i>	1	2.71	2.2%	0	0	0
Total	28	127.2	100 %	25	127.2	100%
VA	14	78.28	61.50%	15	97.48	76.65%
NNVA	12	44.94	35.35%	10	29.77	23.35%
NVA	2	4	3.15 %	0	0	0
Total	28	127.2	100%	25	127.2	100%
<i>Cycle Time</i>	127.2			127.2		

1.1.4 Fishbone Diagram

Berikut *Fishbone* diagram penyebab waktu *cycle time* tinggi yang terjadi pada *line A* yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Fishbone* Diagram

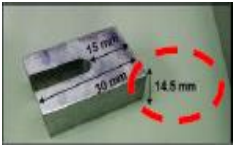
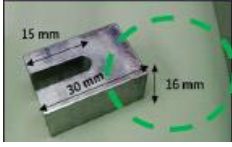

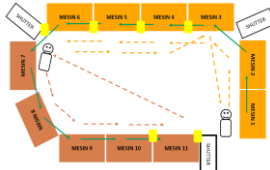

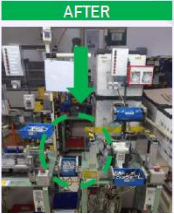
Berikut merupakan hasil identifikasi *fishbone* diagram penyebab *cycle time* di *line A* tinggi: Ketebalan jig terlalu tipis (14.4 mm).

1. Kembalinya operator ke proses awal hanya berjalan tanpa melakukan proses lain.
2. Faktor metode: Adanya transit part di mesin 3.

Tahap *Do*

Setelah mengidentifikasi permasalahan yang ada, selanjutnya peneliti melakukan tindakan perbaikan berdasarkan konsep kaizen. Tindakan perbaikan berdasarkan konsep kaizen yang dilakukan pada *line A* bertujuan untuk mempercepat waktu proses produksi agar *cycle time* dapat seimbang dengan *takt time*. Adapun tindakan perbaikan berdasarkan konsep kaizen dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perbaikan berdasarkan konsep kaizen

Permasalahan	Perbaikan	Efek Hasil
<p>Ketebalan jig <i>sleeve</i> 14.4 mm</p> 	<p>Dibuatkan jig <i>sleeve</i> baru sesuai kebutuhan dengan ketebalan 16 mm</p> 	<p>Penyettingan <i>sleeve</i> tidak perlu diputar dan menghemat waktu proses selama 9 detik</p>
<p>Kembalinya operator ke proses awal hanya berjalan tanpa melakukan proses lain</p> 	<p>Mengubah urutan kerja di <i>subline</i> sehingga operator dapat melakukan proses sambil kembali ke mesin 1</p> 	<p>Menghemat waktu proses selama 5 detik karena operator <i>subline</i> melakukan proses pada saat kembali ke proses awal.</p>
<p>Adanya <i>transit part</i> di mesin 3</p> 	<p>Menghilangkan tempat <i>transit part</i> di mesin 3</p> 	<p>Menghemat waktu proses selama 4 detik</p>

Tahap *Check*

Tahap *check* yaitu melakukan tahap pemeriksaan kembali terhadap hasil perbaikan yang sudah dilakukan dari hasil identifikasi *waste* agar dapat dilihat adanya perbedaan sebelum dilakukan perbaikan dan sesudah dilakukan perbaikan.

Future PAM

Future PAM merupakan hasil perbaikan tahap *Do* yang dilakukan pada aktivitas *Process Activity Mapping* (PAM). Berikut adalah data dari *future PAM* setelah perbaikan yang dapat dilihat pada tabel 6 untuk operator *subline* dan tabel 7 untuk operator *mainline*.

Tabel 6. *Future PAM subline*

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
1	Pengolesan grease pada <i>support shift lever</i>	4.62	O					VA		
2	Pengolesan grease pada <i>holder roler & spring</i>	4.09	O					VA		
3	Pemasangan <i>holder roler & spring</i> ke <i>support shift lever</i>	5.31	O					VA		
4	Pemindahan <i>support shift lever</i> ke mesin 2	2.54		T						NNVA
5	Pasang <i>shift lever</i> pada <i>support shift lever</i>	5.34	O					VA		
6	Pasang <i>detent spring & rod detent</i> lalu pada <i>shift lever</i>	5.84	O					VA		
7	pasang <i>support shift lever complete</i> di jig <i>support shift lever</i> lalu tekan <i>switch</i>	2.14	O					VA		
8	Pasang screw M4x12 pada <i>support shift lever</i>	4.17	O					VA		
9	Pengolesan grease GP-40 pada <i>support shift lever complete</i>	1.75	O					VA		
10	Geser ke mesin 3 untuk proses pengerjaan <i>body shift lever</i> , sambil menunggu proses pengolesan grease GP-40	2.71					D			NNVA
11	Pengolesan grease pada <i>body shift lever</i>	7.15		T						NNVA
12	pasang <i>seat body</i> dan <i>collar</i> pada <i>body complete</i>	16.15	O							NNVA

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
13	Taruh <i>body complete</i> di <i>jig transit</i> sementara	0				S			NVA	
14	Ambil <i>body complete</i> dan taruh di <i>jig</i> mesin no.4 untuk proses selanjutnya	0		T					NVA	
15	Pasang <i>roller</i> pada <i>housing roller</i> dan pasang <i>support shift lever</i> pada <i>body complete</i>	5.37	O					VA		
16	Ambil <i>shaft support</i> lalu letakkan pada <i>jig shaft support</i> kemudian tekan <i>switch start</i>	3.45	O					VA		
17	Ambil <i>body shift lever complete</i> letakkan pada <i>jig</i> mesin 5	3.25	O					VA		
18	Ambil <i>pin grooved</i> lalu pasang pada <i>hole rod detent</i> lalu ambil <i>push nut</i> 8 pasangkan pada batang <i>vacum</i> kemudian tekan <i>limit switch start</i>	7.48	O					VA		
19	Letakkan <i>body shift lever</i> pada <i>jig</i> mesin 6	2.18		T						NNVA
20	Pasang <i>cam shift lock</i> pada <i>body complete</i>	12.22	O					VA		
21	Pasang <i>micro switch</i> , <i>solenoid</i> , dan <i>push nut</i> 3 pada <i>body</i> , kemudian ambil <i>body complete</i> dan taruh di <i>jig transit</i>	13.25	O					VA		
22	Kembali ke proses awal menuju mesin 1	2.64		T						NNVA
	Pekerjaan tambahan (<i>Irreguler</i>) :									
1	Buang <i>box</i> kosong <i>support shift lever</i> setiap 40 <i>pcs</i>	1.05		T						NNVA
2	Buang <i>box</i> kosong <i>shift lever</i> setiap 40 <i>pcs</i>	1.05		T						NNVA

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
3	Buang box kosong <i>body shift lever</i> setiap 10 pcs	1.05		T						NNVA
4	Buka ikatan <i>microswitch</i> setiap 10 pcs	0.65		T						NNVA
5	Buang <i>box</i> kosong <i>solenoid</i> setiap 50 pcs	0.65		T						NNVA

Tabel 7. *Future PAM Mainline*

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
1	Ambil <i>body complete</i> dari jig transit	3.74		T						NNVA
2	Pasang <i>body complete</i> pada jig <i>housing</i>	2.65	O					VA		
3	Pengolesan <i>grease</i> pada <i>housing lower</i>	3.37	O					VA		
4	Pasang <i>button shift lock</i> pada <i>housing lower</i>	3.28	O					VA		
5	Pasang <i>harnes</i> pada <i>housing lower</i>	8.91	O					VA		
6	Pasang <i>housing lower complete</i> pada <i>body complete</i>	5.13	O					VA		
7	Pasang <i>housing upper complete</i> pada <i>housing lower complete</i>	7.13	O					VA		
8	Pasang <i>sleeve</i> pada <i>rod detent shift lever</i>	5.53	O					VA		
9	Pasang <i>screw MSX12 housing lower</i> pada <i>body complete</i> sambil direbahkan	9.98	O					VA		
10	Kembalikan ke posisi arah tegak lurus	1.51	O					VA		
11	Ambil <i>body complete</i> dari jig <i>assy housing</i> di mesin 8	2.06		T						NNVA

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
12	Pasang pada jig <i>assy knob</i> di mesin 9, Pasang <i>knob complete</i> pada <i>shift lever</i> .	3.16	O					VA		
13	Putar knob ke kiri sebanyak 3x	0	O					VA		
14	<i>setting</i> kerenggangan <i>pin grooved</i> pada jig <i>Go/No Go</i> , kemudian kunci <i>knob</i> pada <i>hole M4X8 shift lever</i>	9.88	O					VA		
15	Pasang <i>screw M4X8</i> pada mata <i>screw driver</i> , lalu pasang di kedua <i>hole knob complete</i>	9.36	O					VA		
16	Ambil <i>body shift lever complete</i> dari jig <i>assy knob</i> di mesin 9	2.03		T						NNVA
17	Pengolesan <i>grease GP 40</i> pada <i>body complete</i> di mesin 10. Proses pemasangan <i>bolt stud</i> dan pemasangan <i>boots</i> pada pengunci <i>knob</i> lalu dorong <i>knob</i> ke posisi P.	11.14	O					VA		
18	Ambil <i>body shift lever complete</i> dari jig pengolesan <i>grease GP 40</i> di mesin 10	1.88		T						NNVA
19	Pasang <i>body shift lever complete</i> di jig <i>final inspect</i> , kemudian pasang <i>harnes</i> pada <i>lamphousing</i> , check kebocoran lampu pada <i>plate control</i> .	11.54			I			VA		
20	Ambil <i>body shift lever complete</i> dan taruh di mesin 11	3.4		T						NNVA
21	Check pergerakan posisi P-R-N-D-S-B lalu tekan <i>start</i>	4.31			I			VA		
	Pekerjaan tambahan (<i>Irreguler</i>):									
1	Dorong <i>box</i> kosong <i>housing lower</i> setiap 8 <i>pcs</i>	2.25		T						NNVA

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Aktivitas					Klasifikasi		
			O	T	I	S	D	VA	NVA	NNVA
2	Dorong <i>box</i> kosong <i>boots</i> setiap 8 <i>pcs</i>	2.25		T						NNVA
3	Dorong <i>box</i> kosong <i>knob</i> setiap 30 <i>pcs</i>	1.5		T						NNVA
4	Setelah papan <i>shutter finish good</i> sudah berisi	2.26		T						NNVA

Setelah perbaikan didapatkan hasil rekapitulasi usulan perbaikan total waktu proses produksi berdasarkan jenis aktivitas dan pengelompokkan VA, NNVA, dan NVA. Hasil rekapitulasi usulan perbaikan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Rekapitulasi *Future PAM*

Jenis	PAM Subline			PAM Mainline		
	Jumlah	Waktu (s)	<i>Presentase</i>	Jumlah	Waktu (s)	<i>Presentase</i>
<i>Operation (O)</i>	15	94.43	79.8%	14	81.03	71%
<i>Transportation (T)</i>	10	21.08	18%	9	21.37	16.8%
<i>Inspection (I)</i>	0	0	0	2	15.85	12.2%
<i>Storage (S)</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Delay (D)</i>	1	2.71	2.2%	0	0	0
Total	26	118.2	100 %	25	118.2	100%
VA	14	78.28	66.23%	15	97.48	82.42%
NNVA	12	39.94	33.77%	10	20.77	17.58%
NVA	0	0	0	0	0	0
Total	26	118.2	100%	25	118.2	100%
<i>Cycle Time</i>	118.2			118.2		

Berdasarkan dari tabel rekapitulasi *Future PAM* diatas, menunjukkan total waktu yang diperoleh pada operator *subline* dan *mainline* setelah perbaikan yaitu sebesar 118.2 detik. Hal ini menjadikan waktu *cycle time* pada *line A* lebih cepat selama 9 detik dari waktu *cycle time* sebelumnya yaitu 127.2 sehingga waktu proses menjadi lebih singkat serta setara dengan waktu *takt time*.

1.4 Tahap Action

Tahap *action* diperlukan untuk melakukan standarisasi atau tindak lanjut dari hasil perbaikan yang sudah dilakukan sebelumnya sehingga dapat meminimalisir permasalahan yang terjadi dikemudian hari.

Setelah melakukan standarisasi yang dibuat pada proses produksi di *line A*, standarisasi baru yang sudah dibuat setelah perbaikan dapat dijadikan sebagai standar baru untuk proses produksi bagi operator yang bekerja di *line A*, sehingga operator dapat terbiasa dengan standar kerja atau aktivitas baru yang telah dibuat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data di *line A* dapat diketahui bahwa *cycle time* dan *takt time* pada proses produksi terdapat selisih selama 9 detik yang mengakibatkan presentase *loading capacity* meningkat ketika adanya kenaikan *forecast PO*. waktu *cycle time* diturunkan menjadi 118.2 detik agar seimbang dengan waktu *takt time*. Sehingga *loading capacity* pada *line A* dapat turun yang semula 106% menjadi 98%. Perusahaan sebaiknya dapat meneruskan penerapan PDCA ini dan melakukan perbaikan terus menerus sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Peningkatan waktu proses dengan metode PDCA diterapkan di semua *line assembling* untuk menghasilkan produk berkualitas dan meningkatkan keuntungan untuk perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Garza-Reyes, J. A., Parkar, H. S., Oraifige, I., Soriano-Meier, H., & Harmanto, D. (2012). An empirical-exploratory study of the status of lean manufacturing in India. *International Journal of Business Excellence*, 395–412.
- Gaspersz, V. (2014). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama.
- Kartika, H. (2020). *Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi*. 22(1), 22–32.
- Kurniawan, H., Sumarya, E., & Merjani, A. (2017). Peningkatan Kualitas Produksi Untuk Mengurangi Unit Cacat Insufficient Epoxy Dengan Metode PDCA Di Area Die Attach (Studi Kasus di PT. Unisem). *Profisiensi*.
- Mashabai, I. (2020). Analisa Sepatu Model United Yang Miring Dengan Metode Pdca Untuk Meningkatkan Kualitas Di PT. Pratama Abadi Industri. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(2), 93. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i2.y2019.p93-97>
- Murnawan, H., & M. (2014). Perencanaan Produktivitas Kerja Dari hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan PT.X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 27–46.

- Musman, A. (2019). *Kaizen For Life: Kunci Sukses Continuous Improvement di Era 4.0. Anak Hebat Indonesia*.
- Novitasari, R., & Iftadi, I. (2020). Analisis *Lean Manufacturing* Untuk Minimasi *Waste*. 6(1), 65–74.
- Paramita, P. D. (2012). Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan. *Jurnal Manajemen*, 10(23).
- Ravizar, A., & Rosihin, R. (2018). Penerapan Lean Manufacturing untuk Mengurangi Waste pada Produksi Absorbent. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.854>
- Ristyowati, T., Muhsin, A., & Nurani, P. P. (2017). Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing. *Opsi*, 10(1), 85.
- Souza, J. M. (2016). PDCA and Lean Manufacturing: Case Study in Appliance of Quality Process in Alfa Graphics. *J. Leg. Bus*, 17(1), 11–17.