

MENINGKATKAN ERGONOMI KERJA DI MESIN SPOT 18 G - PART ADM DENGAN MENGHILANGKAN WASTE PROSES HANDLING PART DAN TROLLEY SERTA PERUBAHAN DESIGN LAYOUT (STUDI KASUS DI PT DHARMA POLIMETAL TBK. CIKARANG)

Kiki Zatnika¹, Hamdan Amaruddin²

^{1,2}Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Bangsa

¹korespondensi: zatnika113@gmail.com

ABSTRACT

The increasingly fierce competition in the manufacturing industry demands good corporate management. In this case, it is necessary to measure the company's performance so that strategies can be formulated that can increase the effectiveness and productivity of the company's performance. The automotive component industry in Indonesia is currently going through critical phases that will determine the company's sustainability in the future. The component industry is required to be able to compete fiercely in terms of Quality, Cost, Productivity and Delivery in order to survive. This study aims to determine the performance of line spot welding G-Part Astra Daihatsu Motor (ADM) and the factors that affect line spot welding productivity, id est ; people, methods, machines and materials. Thus being able to create a Lean Excellent with good work ergonomics and able to minimize the occurrence of waste. This study uses a qualitative approach, with sources of data collection through observation and interviews. Methods of data analysis using seven tools, PDCA and analysis of muda, mura and muri. The results showed that using this method was capable to increase the productivity in line spot welding from 1758 units to 2462 units for the same working hours, other benefits was providing a space area of 30,08 m² from the previous 9.4 m² to 39.48 m².

Keywords: Productivity, Ergonomics, Lean Excellent, Waste.

ABSTRAK

Persaingan pada industri manufaktur yang semakin ketat menuntut pengelolaan perusahaan yang baik. Dalam hal ini diperlukan pengukuran kinerja perusahaan sehingga dapat disusun strategi yang dapat meningkatkan efektifitas dan produktivitas kinerja perusahaan. Industri komponen otomotif yang ada di Indonesia saat ini sedang mengalami fase - fase kritis yang menentukan keberlangsungan perusahaan di masa depan. Industri komponen dituntut untuk dapat bersaing ketat dari sisi Quality, Cost, Productivity dan Delivery untuk dapat survive. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja line spot welding G-Part Astra Daihatsu Motor (ADM) dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas line spot welding yaitu antara lain; manusia, metode, mesin dan material. Dengan demikian mampu menciptakan suatu Lean Excellent dengan Ergonomi kerja yang baik dan mampu meminimalisir terjadinya pemborosoan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan sumber pengambilan data melalui observasi dan wawancara. Metode analisa data menggunakan seven tools, PDCA dan analisis muda, mura, muri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode tersebut mampu meningkatkan produktivitas yang ada di line spot welding dari 1758 unit menjadi 2462 unit untuk jam kerja yang sama, selain itu mampu memberikan keuntungan dengan menghasilkan space area sebesar 39,48 m² dari sebelumnya 9,4 m².

Kata Kunci: Productivity, Ergonomi, Lean Excellent, Waste.

PENDAHULUAN

Persaingan yang semakin ketat dalam industri manufaktur membutuhkan manajemen perusahaan yang baik. Dalam hal ini, perlu

dilakukan pengukuran kinerja perusahaan guna menentukan strategi yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kegiatan perusahaan.

Industri komponen otomotif yang ada di Indonesia saat ini sedang mengalami fase - fase kritikal yang menentukan keberlangsungan perusahaan di masa depan. Industri komponen dituntut untuk dapat bersaing ketat dari sisi *Quality*, *Cost*, *Productivity* dan *Delivery* untuk dapat *survive*. Pelaku usaha harus kuat menghadapi persaingan yang terjadi di pasar domestik maupun mancanegara dan transisi yang terjadi dari supplier sampai konsumen akhir (1). Hal ini merupakan tantangan besar yang harus dijawab oleh perusahaan untuk menciptakan inovasi dengan menerapkan *lean* yang *excellent* karena dengan *cost* yang lebih rendah dapat menghasilkan *green* produk yang berkualitas.

Effisiensi produksi yang rendah serta dengan kenaikan harga material yang tinggi dapat mengurangi profitabilitas pada produk tersebut. Oleh karena itu PT Dharma Polimetal Tbk. harus mampu menghasilkan produk dengan *innovation* dan nilai jual yang lebih baik dari kompetitor lainnya.

Kunci sukses yang harus dijalankan oleh suatu perusahaan antara lain, *awareness* SCM dan TEKS (*Triputra Eksekutif Kaizen System*), menjalankan TPS (*Toyota Production System*) untuk meningkatkan produktifitas, melakukan *levelling* pada proses produksi, memperkecil *lot size*, mengurangi proses yang tidak *seriyuka*, membuat dan mengirim ke customer tepat waktu dan sesuai permintaan. Sehingga target menghilangkan *Muda*, *Mura*, *Muri* dapat tercapai melalui penerapan *Lean manufacturing*. *Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai kombinasi beberapa

tools untuk membantu menghilangkan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk, layanan atau proses dan *lean manufacturing* bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi *waste* dan memperbaiki proses (2). Zamrodah menambahkan *lean manufacturing* menjadi sebuah konsep perampingan proses produksi yang berasal dari Jepang, diadaptasi dari sistem produksi Toyota. Pendekatan *lean* bertujuan untuk eliminasi *waste* (pemborosan) yang terdapat di dalam sistem produksi (3), dengan 3 prinsip dasar yakni *Define Value* (menentukan nilai produk yang dilakukan dengan mengacu kepada pendapat dan pandangan pelanggan (*voice of customer*) melalui kerangka *Productivity*, *Motivation* dan *Environment* serta QCDS), *Waste Elimination* (pemborosan seluruh kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah suatu produk yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan) dan *Support the Employee* (karyawan disemua level organisasi perusahaan harus melakukan penerapan *lean manufacturing*) (4). Eliminasi *waste* difokuskan di 7 kategori yaitu *environmnetal helath and safety*, *defect*, *overproduction*, *waiting*, *Not utilizing employee Knowledge Skill and Ability*, *transportation*, dan *inventory* (5).

Pada pertengahan tahun dan akhir tahun 2022 untuk line produksi *4wheel* sendiri akan masuk unit - unit baru dengan *customer* ADM dan TMMIN. Dengan adanya penambahan produk baru tersebut PT Dharma Polimetal Tbk diuntut untuk mampu menyiapkan area serta kondisi mesin yang mampu mengcover

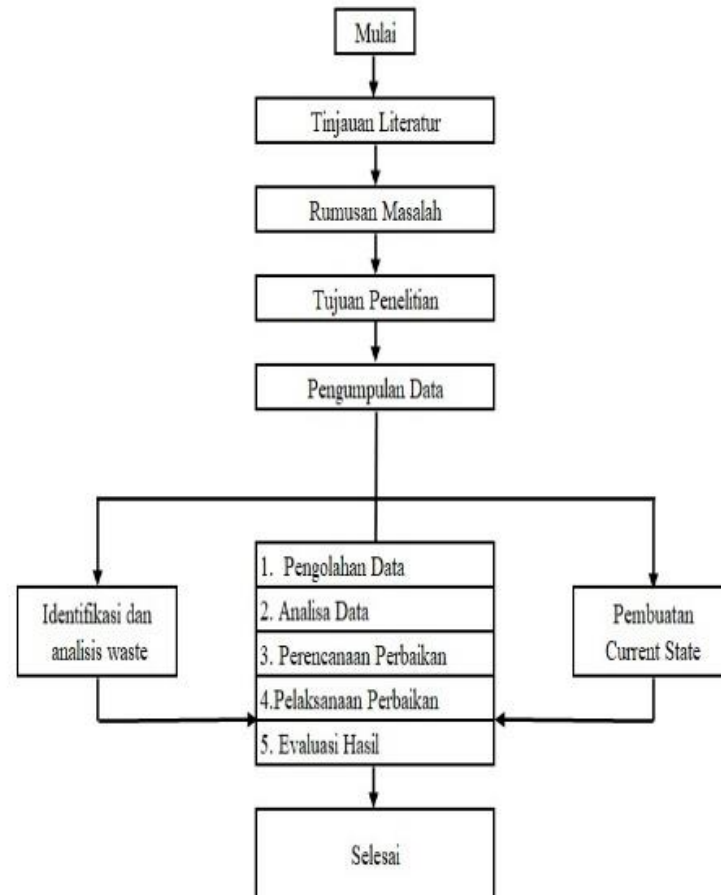
kebutuhan penambahan produk baru. Hasil pengamatan objek dilapangan secara langsung (*genba*) ditemukan untuk mesin spot welding G-Part ADM terutama mesin *spot* 18 secara cycle time proses paling tinggi diangka 14 detik, menyebabkan output dari mesin spot 18 relatif kecil dibanding dengan mesin yang lain.

Adanya proses yang tidak mempunyai nilai tambah (*non added value*) yang berdampak terhadap *cycle time* tinggi dan menyebabkan *productivity* tidak tercapai. Selain itu adanya keluhan dari tim member mesin tersebut yang mengeluhkan terhadap beban kerja berlebih disetiap harinya dan berdampak terhadap ergonomi kerja yang buruk serta bisa menimbulkan penyakit akibat kerja. Ergonomi berasal dari kata Yunani *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan), secara umum ergonomi menyiratkan memutuskan bahwa diidentifikasi dengan pekerjaan (6). Ergonomi sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia atau penggunaanya (7). Dalam hal ini, penulis berinisiatif membantu penanganan contoh-contoh yang tidak bernilai tambah dalam kegiatan proses produksi di PT Dharma Polimetal Tbk. Sebuah cara untuk

mengidentifikasi dan mengatasi pekerjaan yang tidak mempunyai nilai tambah dalam kegiatan pemeliharaan adalah penggunaan metode PDCA dan 19 *view point muda*. Alasan saya menggunakan metode ini adalah karena metode 19 *view point muda* dapat menunjukkan hubungan antara munculnya pekerjaan yang tidak mempunyai nilai dengan aspek operasional proses produksi dan PDCA. PDCA merupakan model dalam melakukan perbaikan terus – menerus dengan merencanakan, lakukan, periksa, dan tindakan (8). Dengan penggunaan alat dalam *kaizen* yaitu teknik bertanya dengan pertanyaan dasar 5W+1H yaitu *what* (apa), *who* (siapa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (kapan) dan *how* (bagaimana) (9) yang kemudian dituangkan dalam grafik *Fishbone* sebagai ilustrasi yang digunakan untuk mengeksplorasi penyebab potensial atau nyata dari masalah kualitas (10), Metode ini dapat membantu dalam pemecahan masalah, pencarian alternatif solusi serta mengantisipasi potensi problem yang sama muncul kembali.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Metode deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan kejadian yang sebenarnya, baik sekarang maupun di masa lalu.



Gambar 1: Desain Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *man power* produksi *Line Spot welding G-Part* ADM di PT Dharma Polimetal Tbk.

Populasi dijadikan sampel. Jenis Sample yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel jenuh, dimana seluruh metode mengumpulkan data dengan menggunakan data primer dan skunder.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dan dokumentasi. Bagi penelitian kualitatif, fenomena tersebut dapat dipahami dengan baik, apabila interaksi dengan subjek dilakukan melalui wawancara mendalam dan observasi lingkungan di mana fenomena itu terjadi, selain melengkapi dokumentasi data

yang diperlukan (materi yang ditulis oleh atau tentang subjek).

Analisis data dalam hal ini menggunakan analisis data kualitatif, selanjutnya dalam analisis data lapangan peneliti menggunakan model Spradley, yaitu teknik analisis data yang disesuaikan dengan tahapan penelitian, yaitu:

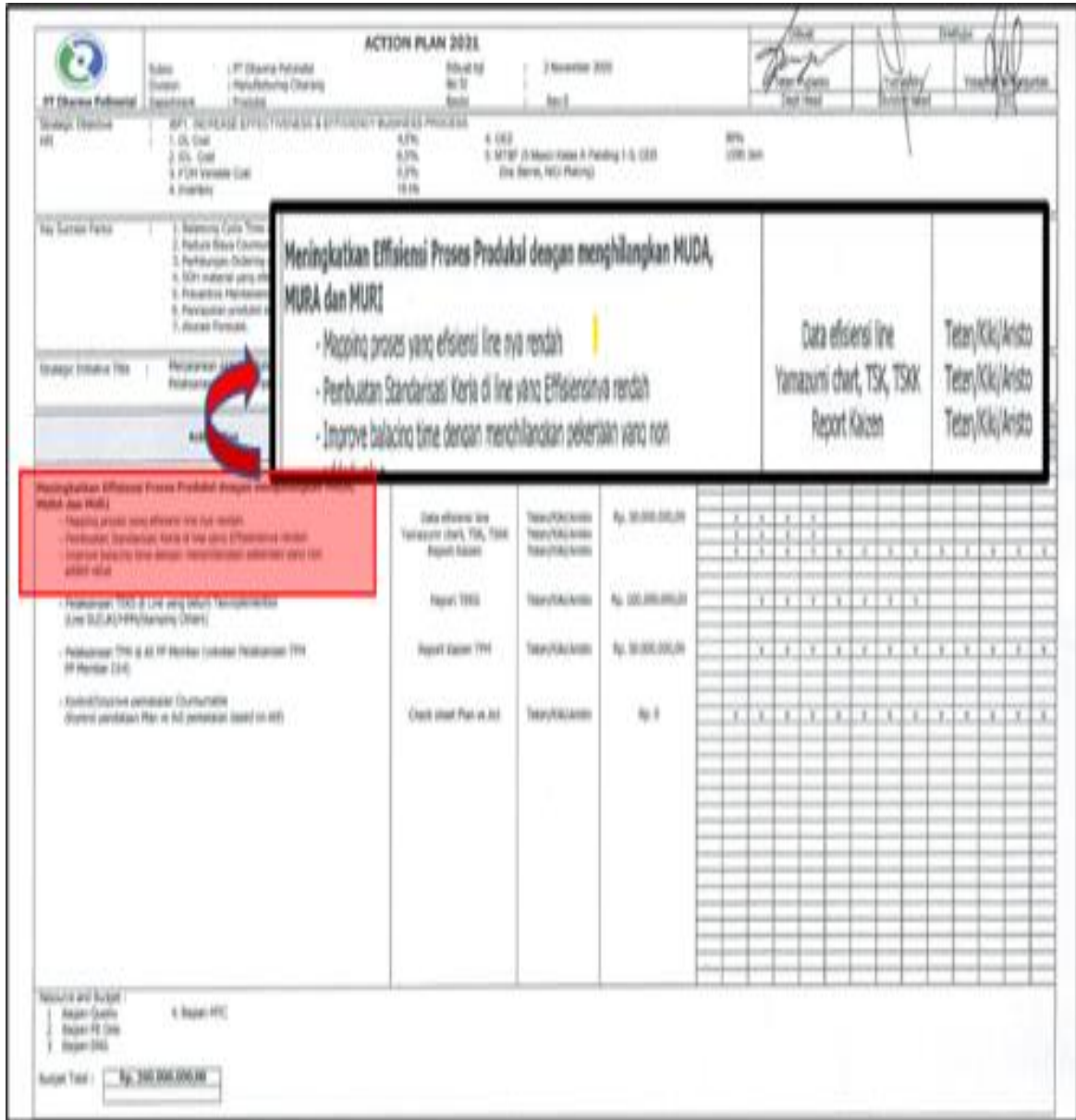
1. Pengumpulan data dengan tehnik observasi
2. Melakukan stratifikasi data
3. Membuat *pareto diagram*
4. Membuat *fish bone diagram*
5. Perencanaan penanggulangan
6. Pelaksanaan penanggulangan
7. Evaluasi hasil

8. Melakukan standarisasi

mempunyai *action plan* berupa target *key performance indicator* (KPI) harus mampu meningkatkan efisiensi dengan mengurangi atau menghilangkan *muda, mura* dan *muri*.

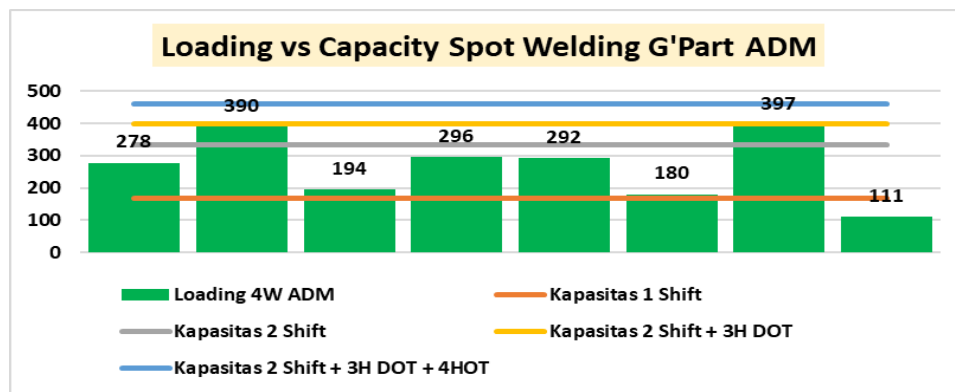
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menunjang target yang telah diterapkan perusahaan, departemen produksi 4 wheel



Gambar 2: Action plan departemen production 4 Wheel 2021 (PT Dharma Polimetal Tbk.)

1. Pengumpulan data dengan stratifikasi



Gambar 3: Grafik loading vs capacity spot welding ADM

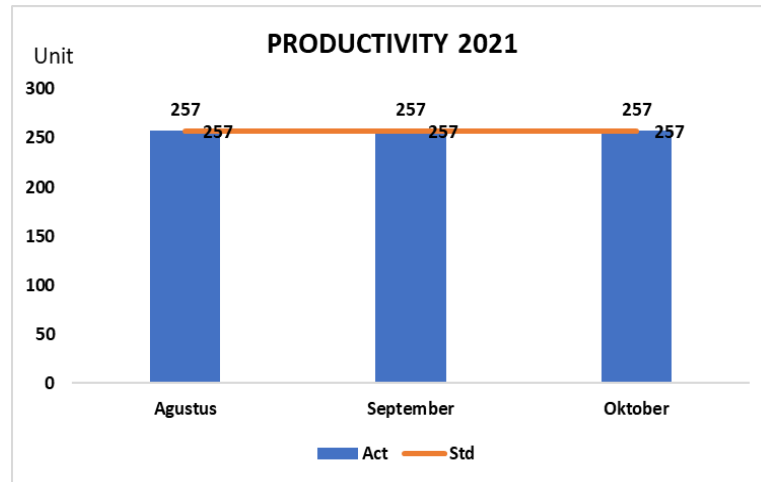
Tabel 1: Data loading vs capacity spot welding ADM

DESCRIPTION	STATION							
	SW 08	SW 09	SW 10	SW 11	SW 13	SW 15	SW 18	SW GUNTRY
Loading 4W ADM	278	390	194	296	292	180	397	111
Kapasitas 1 Shift	167	167	167	167	167	167	167	167
Kapasitas 2 Shift	334	334	334	334	334	334	334	334
Kapasitas 2 Shift + 3H DOT	400	400	400	400	400	400	400	400
Kapasitas 2 Shift + 3H DOT + 4HOT	461	461	461	461	461	461	461	461
Percentage Loading Capacity	83%	117%	58%	88%	87%	54%	119%	33%
Kebutuhan Man Power	1,7	2,3	1,2	1,8	1,7	1,1	2,4	0,7
Manpower Tersedia	1	2	1	1	1	1	2	1
+/- Kebutuhan Man Power								

Sumber : Data hasil observasi

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui untuk *loading spot welding* 18 persentase *loadingnya* paling tinggi diangka 119%

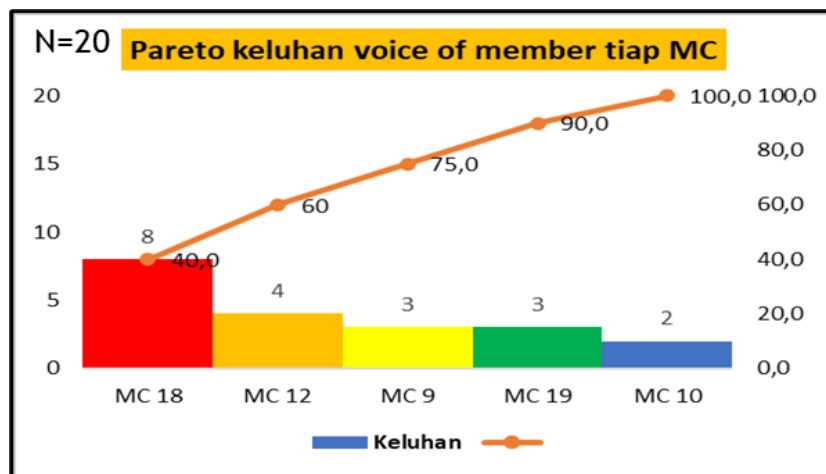
berdampak terhadap ketidak mampunya mesin tersebut ketika unit atau produk baru masuk.



Gambar 4: Grafik performance productivity line spot welding ADM

Dilihat dari segi productivity untuk line *spot welding* ADM tidak ada masalah, tetapi memiliki potensi untuk dilakukan *improvement* dengan *target up capacity* melalui *reducing cycle time*.

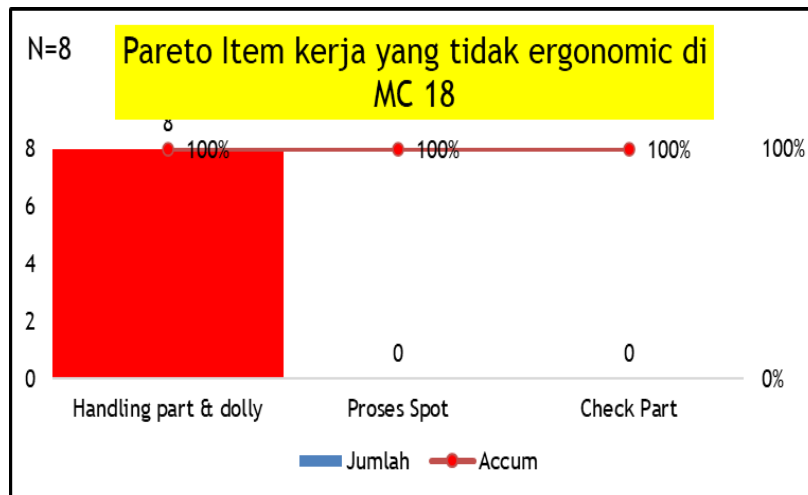
Berikut merupakan grafik dari pareto problem di line spot welding G-Part ADM berdasarkan data yang di dapat dari hasil observasi dan genba di lapangan.



Gambar 5: Grafik pareto keluhan voice of member mesin spot ADM

Berdasarkan Gambar 5 tersebut, pareto tertinggi mengenai keluhan *member* berada pada *station* mesin *spot* nomer 18. Berikut ini

merupakan grafik pareto element kerja yang tidak ergonomi di mesin spot 18 :



Gambar 6: Grafik item kerja tidak ergonomic mesin spot 18 ADM

Berdasarkan data dari Gambar 6 dapat diketahui bahwa *handling part* dan *dolly* merupakan *point* pekerjaan yang sangat dikeluhkan *man power spot welding* dan apabila dibiarkan akan berdampak terhadap *performance* dari *line* tersebut.

Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai salah satu upaya untuk mengembangkan kemampuan diri sendiri dalam memecahkan masalah (*problem solving*) dan sebagai *key performance indicator* penulis sendiri untuk

mampu merdeuce *muda, mura* dan *muri* yang telah ditargetkan perusahaan.

Analisa dampak jika masalah ini terus berlanjut :

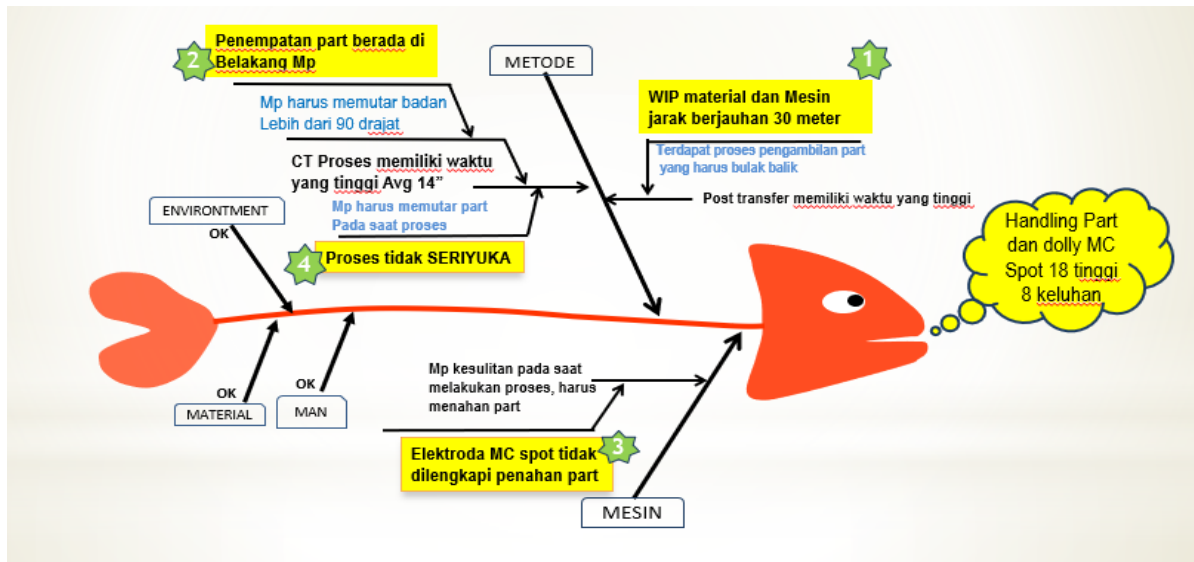
1. Kesehatan *man power* terganggu
2. Kepercayaan *customer* akan menurun
3. Akan terjadi penurunan *sales* di masa yang akan datang
4. Menurunkan laba atau keuntungan perusahaan.

Tabel 2: Analisa 4M + 1E

Faktor	Kontrol Point	Standar	Actual Temuan	Kesimpulan
Man	Skill point member	75% skill	75% skill	✓
Metode	Urutan Proses	Urutan proses SERIYUKA	Proses tidak seriyuka	✗
	CT proses	CT Proses di bawah Takt Time	CT Proses memiliki waktu yang tinggi Avg 14"	✗
Mesin/ Tool	Spot welding	Parameter spot welding sesuai WI	Parameter spot welding sesuai WI	✓
	Electroda	Pemasangan part pada elektroda mudah	Mp kesulitan pada saat melakukan proses, harus menahan part	✗
Material	Kualitas Part	Qty nut dan torque nut sesuai standart (800 Kgf)	Qty nut dan torque nut sesuai standart (800 Kgf)	✓
Environment	Area Kerja	Zero accident	Zero accident	✓

Sumber : Data hasil observasi

Membuat *Fish bone* diagram



Gambar 7: *Fish bone* diagram analysis

Berdasarkan analisa sebab akibat dengan memakai *tools fish bone diagram* diketahui yang menjadi *root cause* di sebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor *methode* dan *machine (tools)*.

Pembahasan

Berikut ini merupakan data *cycle time* dari *spot welding* 18, dapat diketahui *spot welding* 18 memproduksi sebanyak 5 item *part radiator lower* yang selanjutnya akan di teruskan ke *station welding ass*

Tabel 3: *Date Cycle Time machine spot 18*


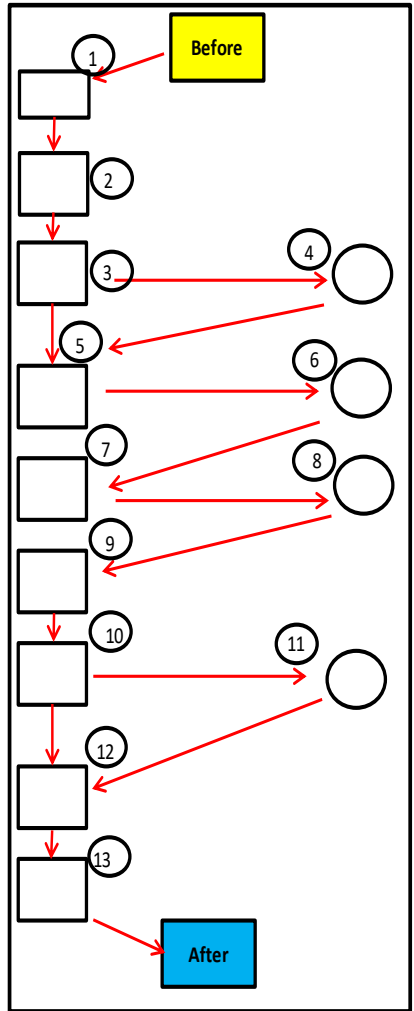
Cycle Time Proses Mesin Spot 18 G-Part ADM		
No	Nama Part	CT (detik)
1	Support Radiator Lower	14
2	Rf Radiator Monting Rh	8
3	Rf Radiator Monting Lh	8
4	Ext Radiator Support Rh	7
5	Ext Radiator Support Lh	7

Sumber : Data hasil observasi

Langkah berikutnya melakukan pengamatan TSK (Tabel Standarisasi Kerja) dengan harapan, penulis mampu melihat pergerakan *man power* yang berpotensi menyumbang

muda paling tinggi atau kerja yang tidak mempunyai nilai tambah sehingga bisa di jadikan *point* untuk melakukan *improvement*.

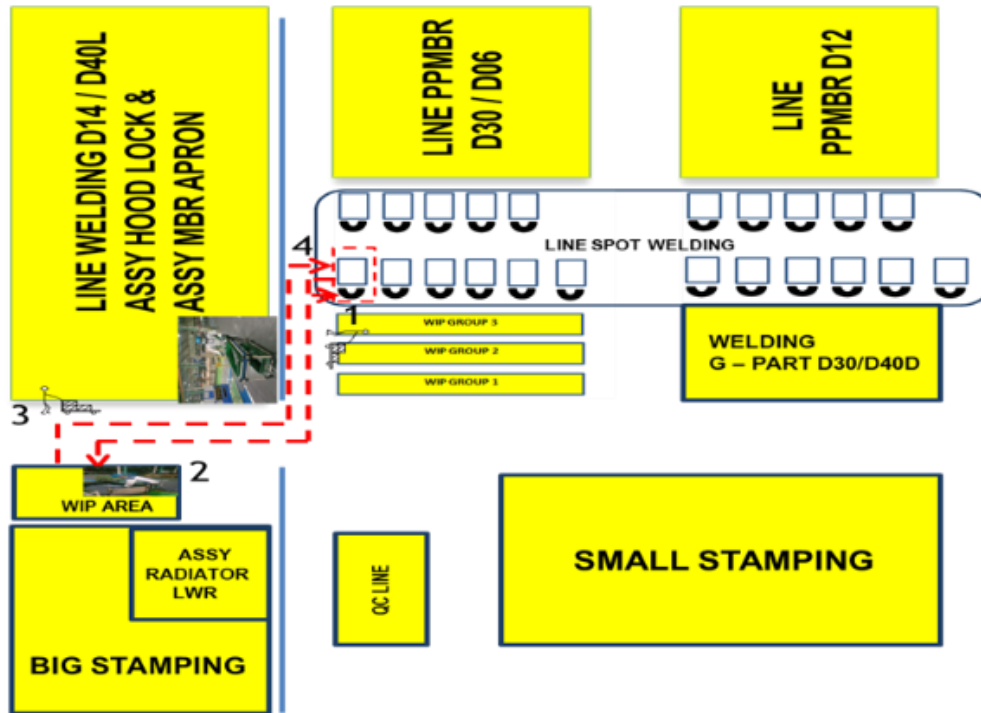
BEFORE TSK SUPPORT RADIATOR MC SPOT 18

		STANDARDIZED WORK CHART Tabel Standar Kerja		Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Disetujui Oleh				
				Irlan Basuki	Kiki Zatznika	Teten Pujianto				
NAMA PART Part Name	Support Radiator Lwr	Pemilik		Langkah Kerja	Dari start :	Post :				
		No. Dok/Doc								
NAMA PROSES Process Name	Spot Welding 18	Tanggal/Date			Finish :	Bagian :				
		No.Rev								
				Pekerjaan		Waktu (detik)				
				Work time		Man	Auto	Jalan		
				1	Ambil part dengan menggunakan tangan kanan	1				
				2	Ambil nut di box lalu pasang nut pada elektroda dengan tangan kanan	1				
				3	Tekan push bottom dengan tangan kanan	1				
				4	Angkat part dengan tangan kiri	0,5				
				5	Ambil pensil lalu marking nut dengan tangan kanan	1				
				6	Putar part dengan tangan kanan dan kiri	1,5				
				7	Arahkan part ke elektroda dengan tangan kanan	1				
				8	Tahan part dengan tangan kiri	1				
				9	Ambil nut di box lalu pasang nut pada elektroda dengan tangan kanan	1				
				10	Tekan push bottom dengan tangan kanan	1				
				11	Angkat part dengan tangan kiri	0,5				
				12	Ambil pensil lalu marking nut dengan tangan kanan	1				
13	Simpan part ke polibox dengan tangan kanan	1								
TOTAL		14								
Keterangan : <ul style="list-style-type: none"> Tangan Kiri Tangan Kanan Penempatan Before Penempatan After 										

Gambar 8: Tabel standarisasi kerja

Dari hasil pengamatan melalui tabel standarisasi kerja dapat diketahui bahwa pergerakan antara tangan kanan dan tangan

kiri saling bertabrakan atau tidak searah yang mengakibatkan waktu pengerjaan part cukup lama sebesar 14 detik per part.



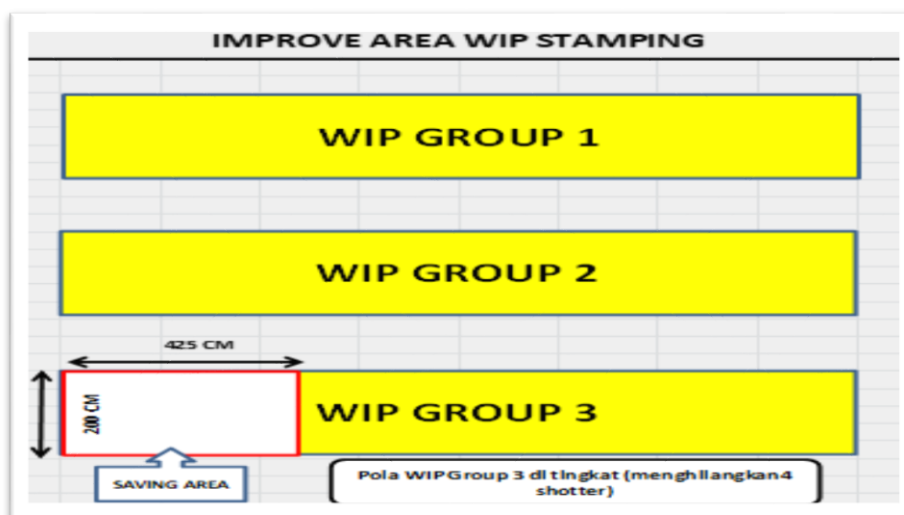
Gambar 9: *Layout condition before improvement*

Dari Gambar 9 dapat diketahui, peneliti menemukan beberapa proses yang memiliki *muda ireguler* yang cukup tinggi dengan total CT 57 detik dengan rincian :

1. Proses : 13 detik
2. Jalan : 44 detik

Aktivitas perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memodifikasi *shutter* WIP *group*

3 dengan *design* bertingkat disesuaikan sama kebutuhan *next* proses produksi. Dengan tujuan meminimalisir area WIP mengung konsep line SSC (*Slim, Simple, Compact*). Dari hasil *improvement* tersebut berhasil menghemat area seluas 8,5 meter² atau 20% dari total luas area *group* 3.



Gambar 10: Hasil *improvement* tahap 1 WIP *group* 3 G-Part ADM

Tabel 4: PDCA ke 2 perbaikan WIP spot welding G-part ADM

P	Rencanakan area mana yang akan dilakukan perbaikan, klasifikasikan <i>part</i> sesuai dengan <i>next</i> proses, pisahkan <i>part</i> yang masuk ke area <i>spot welding</i> dan langsung masuk ke <i>line welding</i>
D	<i>Yokoten</i> perbaikan <i>step</i> 1 ke WIP <i>group</i> 1 dan 2
C	Evaluasi hasil perbaikan
A	<i>Set'up</i> ulang <i>kanban</i> sesuai dengan <i>station</i> proses

Sumber : Data hasil observasi

Tabel 5: Nama – nama part yang masuk WIP group 3

No	Nama Part	WIP Area	
		Before	After
1	Brace cowl apron D12 Rh	Group 3	Area spot nachi assy member apron
2	Brace cowl apron D12 Lh	Group 3	
3	Brace cowl apron D14 Rh	Group 3	
4	Brace cowl apron D14 Lh	Group 3	
5	Stay instr panel BZ150	Group 3	Sub assy PPMBR D30
6	Stereo mounting BZ010	Group 3	Welding PPMBR D14
7	Radio tuner mounting D80	Group 3	Welding PPMBR D06
8	Radio tuner mounting D30	Group 3	Welding PPMBR D30
9	Insulator exh manifold D78F	Group 3	Rivet Insulator
10	Brkt instr panel no 5	Group 3	Welding PPMBR D12

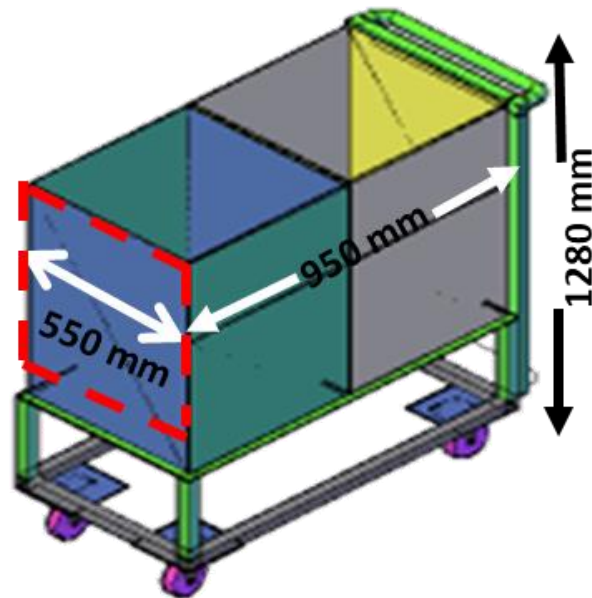
Sumber : Data hasil observasi

Target dari dilakukan penelitian step 1 bertujuan supaya bisa menghilangkan WIP *group* 3 dengan melakukan perbaikan memindahkan atau mengklasifikasikan penempatan *part* sesuai dengan area atau proses selanjutnya.

Dari hasil implementasi perbaikan tersebut, area penempatan WIP *group* 3 berhasil dihilangkan sehingga mampu menghemat area kerja seluas 39,5 meter² dan dari keuntungan tersebut WIP *part radiator lower* yang sebelumnya berjarak 30 meter dari mesin spot 18 bisa di dekatkan dengan mesin spot 18 G-Part ADM, sehingga mampu mengurangi

muda gerak (*motion*) dari *man power* pada saat melakukan *handling* pengambilan *part* yang akan di proses.

Temuan problem yang kedua pada saat melakukan aktivitas produksi *man power* harus memutar badan untuk mengambil *part* yang ada dibelakang *man power*, sehingga berpengaruh terhadap waktu proses (*cycle time*). Sistemika perbaikan yang akan dilakukan yaitu dengan melakukan design ulang *trolley* yang ideal mesin 18.



Gambar 11: Design trolley

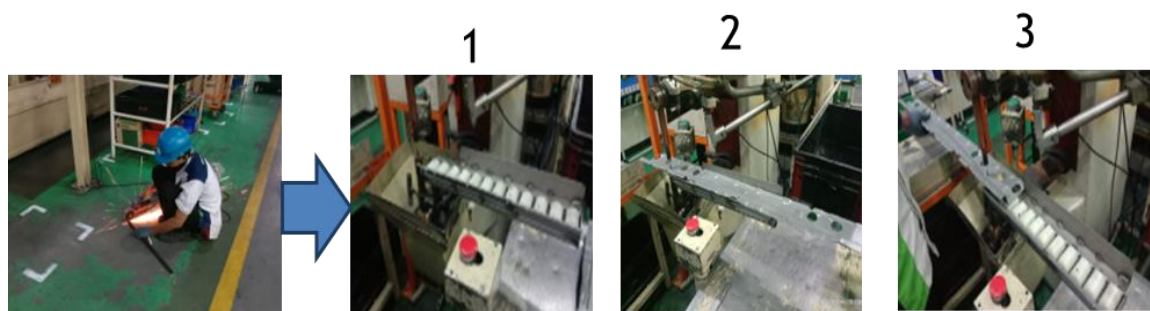
Tabel 6: Temuan *problem* pada saat aktivitas *proses spot*

No	Temuan	Dampak
1	<i>Electroda</i> mesin tidak dilengkapi penahan <i>part</i>	Kerja tidak ergonomi
2	Ukuran <i>part</i> panjang 1010 mm	<i>Cycle time</i> tinggi 14 detik
3	Proses <i>spot</i> dilakukan menggunakan 2 <i>nut</i>	Berpotensi <i>out flow (defect)</i>
4	Proses <i>spot</i> dilakukan secara bulak balik	Berpotensi celaka tergores <i>part</i> (Aparatus)

Sumber : Data hasil observasi

Dari temuan tabel 6 *activity improvement* yang dilakukan yaitu dengan membuat *hand jig* manual model *shutter* disesuaikan dengan ukuran dan karakteristik *part* dan

mesin. *Design hand jig* tersebut terinspirasi dari rel kereta api yang mampu menopang benda yang panjang yang ada di atas nya.


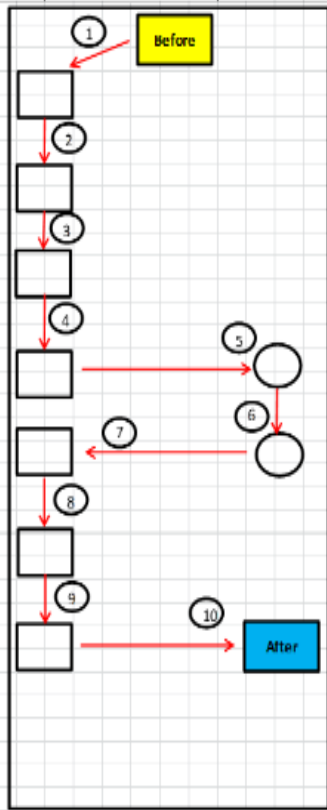


Gambar 12: Aktivitas pembuatan *hand jig* manual



Gambar 13: Proses spot after improvement

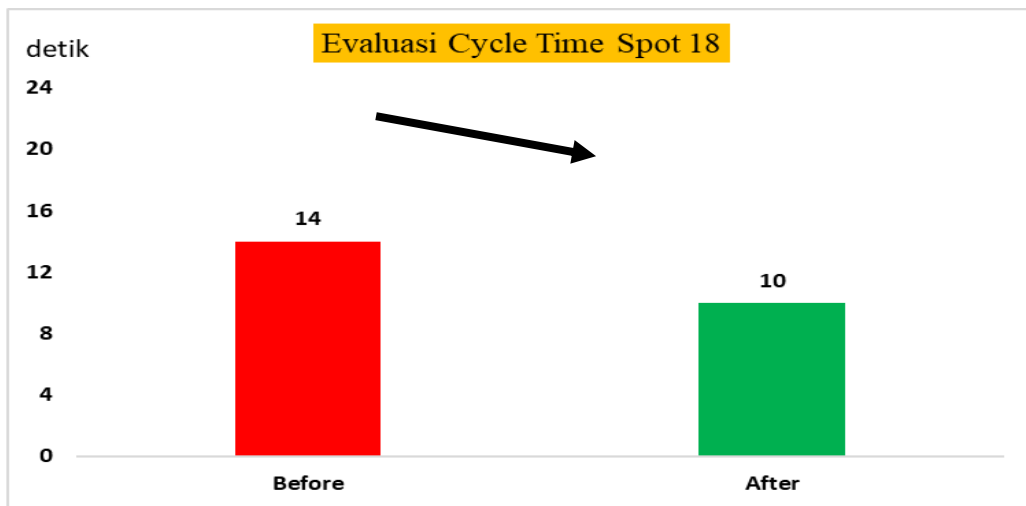
Evaluasi Hasil

AFTER TSK SUPPORT RADIATOR MC SPOT 18										
		STANDARDIZED WORK CHART		Dibuat Oleh	Diperiksa Oleh	Dibetui Oleh				
		Tabel Standar Kerja		Irfan Besuki	Igih Zalnika	Teten Pujianto				
NAMA PART Part Name	Support Radiator Lwr	Pemilik		Langkah Kerja	Dari start :	Post :				
NAMA PROSES Process Name	Spot Welding 18	No. Dok/Doc			Finish :	Bagian :				
		Tanggal/Date								
		No.Rev								
				Pekerjaan		Waktu				
				Work time		Man	Auto	Jalan		
				1	Ambil dan arahkan part ke elektroda dengan menggunakan tangan kanan	1"				
				2	Ambil nut di box lalu pasang nut pada elektroda dengan tangan kanan	1"				
				3	Tekan push bottom dengan tangan kanan	1"				
				4	Ambil pensil lalu marking nut dengan tangan kanan	1"				
				5	Geser part ke kiri dan arahkan hole part sesuai pin ke elektroda dengan tangan kiri	1,5"				
				6	Tahan part dengan tangan kiri	1"				
				7	Ambil nut di box lalu pasang nut pada elektroda dengan tangan kanan	1"				
				8	Tekan push bottom dengan tangan kanan	1"				
				9	Ambil pensil lalu marking nut dengan tangan kanan	1"				
10	Simpan part ke polibox dengan tangan kiri	1"								
TOTAL		10,5"								

Gambar 14: TSK Support radiator lower setelah improvement

After improvement untuk pergerakan proses tangan man power dari yang sebelumnya tidak teratur menjadi lebih teratur searah atau

(seriyuka) sehingga mampu mengurangi cycle time dari 14 detik menjadi 10 detik untuk part radiator lower.

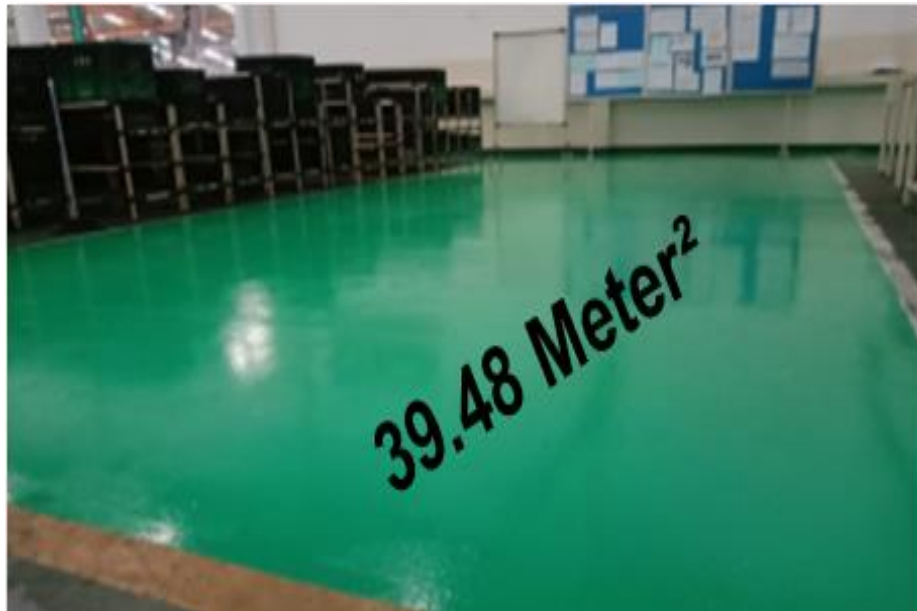


Gambar 15: Grafik evaluasi cycle time spot 18

Tabel 7: Benefit up capacity spot welding machine 18

Kapasitas dalam 1 shift	
Before	After
CT = 14 detik	CT = 10 detik
Jam kerja / shift (detik) = 27360 detik	Jam kerja / shift (detik) = 27360 detik
Effisiensi = 90 %	Effisiensi = 90 %
Kapasitas / shift = $\frac{\text{Total jam kerja}}{\text{CT}}$	Kapasitas / shift = $\frac{\text{Total jam kerja}}{\text{CT}}$
= $\frac{27360}{14} \times 0,9 = 1758$ unit	= $\frac{27360}{10} \times 0,9 = 2462$ unit
Kenaikan kapasitas/shift = 2462 unit – 1758 unit = 704 unit/shift	
Rata – rata planing/shift = 600 unit	Rata – rata planing/shift = 600 unit
Waktu yang dibutuhkan = $\text{Planing}/\text{CT}$	Waktu yang dibutuhkan = $\text{Planing}/\text{CT}$
= 600 x 14 detik	= 600 x 10 detik
= 8400 detik	= 6000 detik
= 2,4 Jam	= 1,6 Jam
	Benefit = 0,8 jam atau 48 menit per shift

Sumber : Data hasil observasi



Gambar 16: Space area result improvement

Tabel 8: Saving benefit area

Saving Area			
Luas Area (m ²)	Harga/m ² (Rp)	Benefit	
		1 Bulan (Rp)	1 Tahun (Rp)
39,48	3.000.000	118.440.000	1.421.280.000

Sumber : Data hasil observasi

Standarisasi bertujuan untuk mencegah problem yang sama terulang dibuktikan perubahan *point control work instruction*, tabel standarisasi kerja kombinasi dan *check sheet* mesin. Serta mensosialisasikan perubahan tersebut terhadap *man power spot welding*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui analisa gerakan *man power* dan *layout area*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Dari hasil analisa dan implementasi perbaikan 19 *view point muda*, maka gerakan tangan

man power dari sebelumnya tidak teratur atau bertabrakan menjadi lebih teratur atau searah sehingga berdampak terhadap *cycle time* proses menjadi menurun di angka 10 detik dari sebelumnya 14 detik. Sehingga berdampak terhadap *productivity* meningkat dari 1758 unit per *shift* menjadi 2462 unit per *shift* dan dari hasil perbaikan tersebut mampu menghemat area kerja seluas 39,48 meter persegi atau jika di rupiahkan sebesar Rp. 1.421.280.000 per tahun.

Beberapa faktor utama yang mampu mempengaruhi *productivity* di mesin *spot welding G-Part 18 ADM* rendah diantaranya adalah faktor metode dan mesin. Dari faktor

metode yang berkontribusi terhadap terhambatnya peningkatan produktivitas adalah area kerja yang sempit dan jarak antara WIP dan station kerja yang berjauhan. Sedangkan dari faktor mesin yang menjadi penghambat adalah tidak adanya *hand jig* penahan *part* pada *electroda* mesin. Hasil perbaikan di mesin *spot welding* 18 *G-Part* ADM tersebut bisa diimplementasikan di mesin spot lain yang memiliki karakteristik proses dan spesifikasi yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Krolczyk JB, Krolczyk GM, Legutko S, Napiorkowski J, Hloch S, Foltys J, et al. Optimizacija toka materijala-analiza slučaja u industriji motornih vozila. Teh Vjesn. 2015;22(6):1447–56.
2. Nopitasari P, Anugraha RA, Juliani W. Implementasi Kaizen Pada Proses Produksi Galon Air Mineral Untuk Meminimasi Waste Waiting Menggunakan Metode Lean Manufacturing Implementation of Kaizen in Mineral Water Gallons Production Process To Minimize Waste Waiting Using Lean Manufacturing Method. e-Proceeding Eng. 2018;Volume 5(3):6644–52.
3. Zamrodah Y. Usulan Perbaikan Proses Produksi Flat Bar Dengan Metode Lean Manufacturing (Studi Kasus: PT. Jatim Taman Steel Mfg Plant Gresik). 2016;15(2):1–23.
4. Ristyowati T, Muhsin A, Nurani PP. Minimasi Waste pada Aktivitas Proses Produksi dengan Konsep Lean Manufacturing. Opsi. 2017;10(1):85.
5. Burhanudin R. Perancangan Lean Production Dengan Pendekatan Value Stream Mapping Dan Ergonomi Guna Eliminasi Waste Pada Proses Buffing Panel Upright Studi Kasus PT. Yamaha Indonesia.
6. Tarwaka. Ergonomi Industri. Surakarta. 2022.
7. Imron M. Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Laboratorium Kcp Pt. Steelindo Wahana Perkasa Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula), Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Ovako Working Posture Analisis (Owas). JITMI (Jurnal Ilm Tek dan Manaj Ind. 2020;2(2):147.
8. Handoko andre. Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Pendekatan Pdca Dan Seven Tools Pada Pt. Rosandex Putra Perkasa Di Surabaya. Nurs Womens Health. 2017;6(4):327–31.
9. Wisnubroto P, Rukmana A. Pengendalian Kualitas Produk Dengan Pendekatan Six Sigma Dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan Produk. J Teknol. 2015;8(1):65–74.
10. Widyahening CE. Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa. J Komun Pendidik. 2018;2(1):11.