

BAB III HASIL PENELITIAN

3.1 Define

3.1.1 Identifikasi *Business Case*

Berdasarkan identifikasi *business case*, dimana dari segi *Quality* diminta *customer* PT.IPPI menjadi sorotan dan perlu improvement, terutama di *nobi ware*, *projection nut* dan *spot welding*. Dan dalam hal efisiensi produksi dan upaya pencapaian kualitas, Management PT.IPPI menginginkan produksi berjalan dengan lancar dan tanpa hambatan dalam rangka memenuhi kebutuhan *Customer*. Kemudian peneliti menerjemahkan VOB dan VOP menjadi CTQ sebagai berikut :

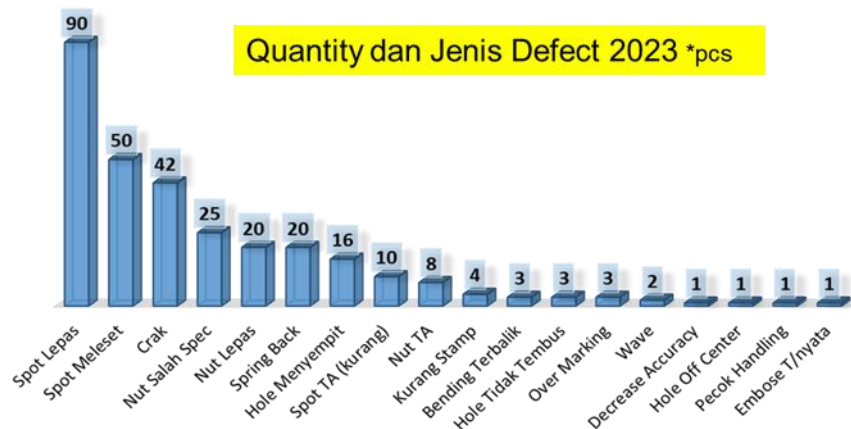
Voice	Detail Voice	Service/Quality Issue	Kebutuhan Spesifik	CTQ OUTPUT	
VOB	Diminta Customer PT IPPI harus meningkatkan kualitas part yang dibuat	Quality	Customers menginginkan PT IPPI untuk improvement terutama pada faktor kualitas part, agar tetap kompetitive	Sigma Level 5	CTQ 1
VOP	Produksi yang terhambat berdampak pada pengiriman yang tidak tepat	Operational	Management mengharapakan produksi berjalan dengan lancar dan tanpa hambatan	Increase Spot/ Hours	CTQ 2

Keterangan Simbol		Reability Up	Productivity	Quality Competitive
5	: Hubungan Kuat Hubungan			
3	: Moderate			
1	: Hubungan Lemah			
CTQ Output				
CTQ 1	: Level Up Sigma			
1	: Level	3	5	5
CTQ 2	: Increase Spot/ Hours			
2	: Hours	3	5	5
Total Bobot		6	10	10

Gambar 3.1 *Translate to CTQ*.

Dampak dari kompetisi supplier yang ketat, menuntut PT. IPPI untuk bergerak cepat melakukan perbaikan untuk menunjang *Quality Competitiveness*.

3.1.2 Klasifikasi defect

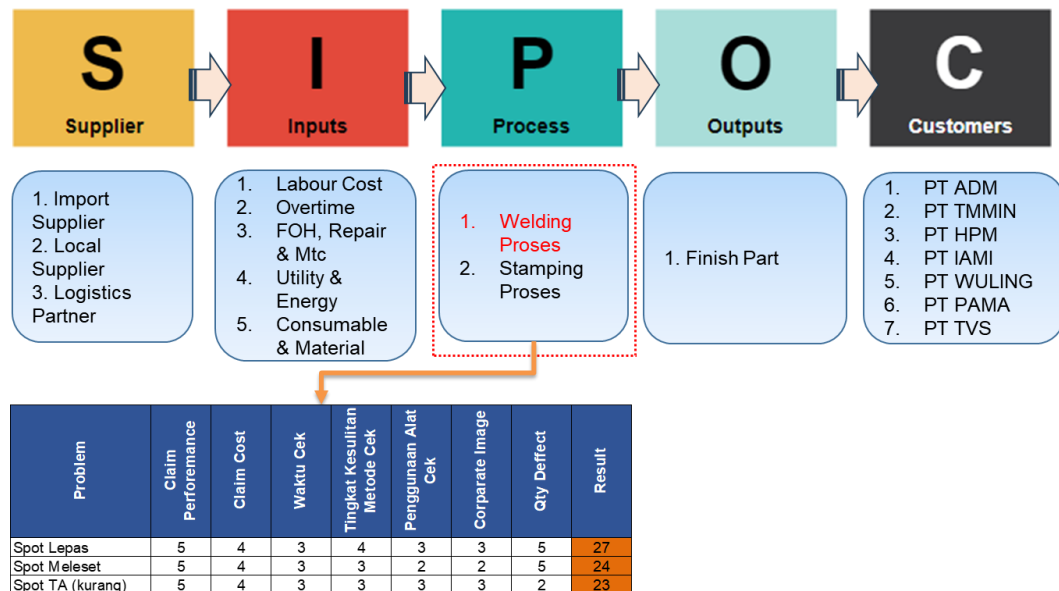


Problem	Claim Performance	Claim Cost	Waktu Cek	Tingkat Kesulitan Metode Cek	Pergunaan Alat Cek	Corporate Image	Qty defect	Result	FAKTOR PEMBOBOTAN				
									Function	Dimensi	appearance		
Spot Lepas	5	4	3	4	3	3	5	27					
Spot Meleset	5	4	3	3	2	2	5	24					
Crak	5	4	2	3	2	3	5	24					
Nut Salah Spec	5	4	2	2	2	3	5	23					
Spot TA (kurang)	5	4	3	3	3	3	2	23					
Nut Lepas	5	4	2	2	3	2	3	21					
Nut TA	5	4	2	3	2	3	2	21					
Spring Back	3	2	2	2	2	1	3	15					
Hole Menyempit	3	2	2	2	2	1	3	15					
Decrease Accuracy	3	1	2	3	2	1	1	13					
Kurang Stamp	3	2	1	2	2	1	1	12					
Bending Terbalik	5	2	1	1	1	1	1	12					
Hole Tidak Tembus	5	2	1	1	1	1	1	12					
Hole Off Center	5	1	1	1	1	1	1	11					
Over Marking	1	1	1	1	1	1	1	7					
Wave	1	1	1	1	1	1	1	7					
Pecok Handling	1	1	1	1	1	1	1	7					
Embose T/nyata	1	1	1	1	1	1	1	7					

Gambar 3.2 Klasifikasi dan pembobotan defect.

Berdasarkan klasifikasi dan pembobotan defect, pareto defect yang terjadi yaitu Spot lepas sebesar 90 pcs dan nilai pembobotan defect sebesar 24.

3.1.3 SIPOC Diagram



Gambar 3.3 SIPOC Diagram.

Dari Analisa SIPOC, terjadinya *defect* berasal dari proses *welding*. Oleh karena itu project peneliti berfokus pada peningkatan kualitas *Spot welding*. Adapun *manufacturing strategy* dalam mewujudkan *Company policy* ditengah kompetisi global peneliti siap memenuhi *challenge* ini dengan *level up quality*, *process optimize*, dan *efficiency* disetiap line produksi.

3.1.4 Strategic Concept

Sebelum menentukan Langkah selanjutnya, peneliti membuat strategi analisis menggunakan *3W Concept* sebagai berikut:

1. *Winning Concept*
 - *Company strategy deployment* dengan penerapan *company value* FIRST
 - *Efective Improvement*
 - Meningkatkan *Warranty Process* yang menghasilkan *Good Product*

2. *Winning Team*

- Pemerataan kompetensi
- Meningkatkan kompetensi skill dengan *sharing knowledge*
- Semangat Kerjasama dengan peran aktif *team leader* dalam *control* pencapaian *project*

3. *Winning System*

- Berorientasi pada *target activity* dengan penerapan siklus PDCA
- *Customer satisfaction oriented*
- *Improvement* yang berlandaskan *automation* dan Industri 4.0

3.1.5 *Development Skill*

Dalam menjalankan penelitian ini, peneliti dan tim masih mempunyai keterbatasan terkait untuk analisa efisiensi proses, automasi proses dan melakukan perbaikannya, sehingga melakukan *development skill*, yaitu:



Pelatihan otomasi industri 4.0



Pelatihan Toyota Production System

Gambar 3.4 *Development skill*.

3.1.6 *Project Control Activity*

Dalam menjalankan projek peneliti membuat *project control activity* agar berjalan sesuai rencana yang diharapkan.

No	Rencana Kegiatan	APRIL				MEI				JUNI				JULI				AGUSTUS			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Define Menentukan tema dan analisa situasi	■	■	■																	
2	Measure Review KPI dan target				■																
3	Analyze Analisa dan identifikasi penyebab					■	■	■	■												
4	Improve Mencari ide perbaikan dan implementasi perbaikan					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Control Evaluasi hasil, standarisasi dan rencana berikut																	■	■	■	■

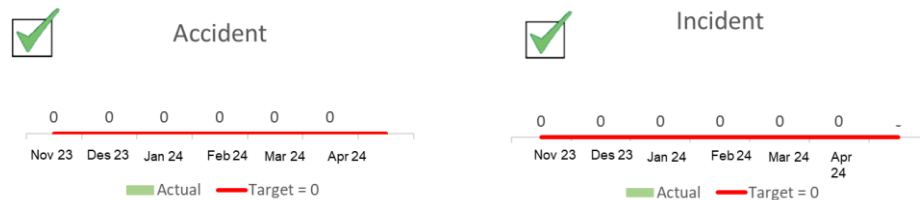
Gambar 3.5 Project Control Activity 2024.

3.2 Measure

3.2.1 Review KPI

Dalam rangka membangun budaya keberlanjutan (*sustainable growth*) dan memenuhi kebutuhan produksi peneliti melakukan *review* pencapaian KPI dari segi *Safety*, *Quality*, dan *Productivity*.

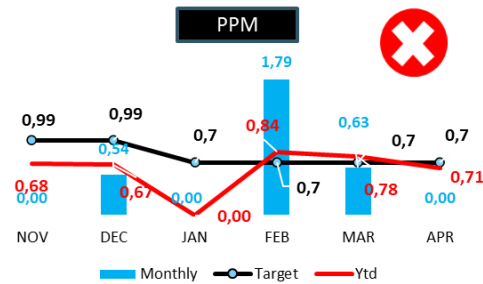
1. Safety



Gambar 3.6 KPI faktor *safety*.

Berdasarkan *review* KPI data pencapaian *safety* hingga bulan April 2024, tidak ada *accident* maupun *incident* yang terjadi.

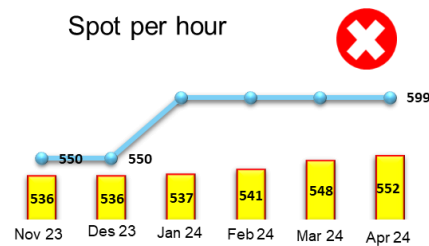
2. Quality



Gambar 3.7 KPI faktor *quality*.

Secara *quality*, *Claim Customer* masih belum sesuai target, sehingga harus melaksanakan *continuous improvement* untuk meningkatkan *competitiveness*.

3. Productivity

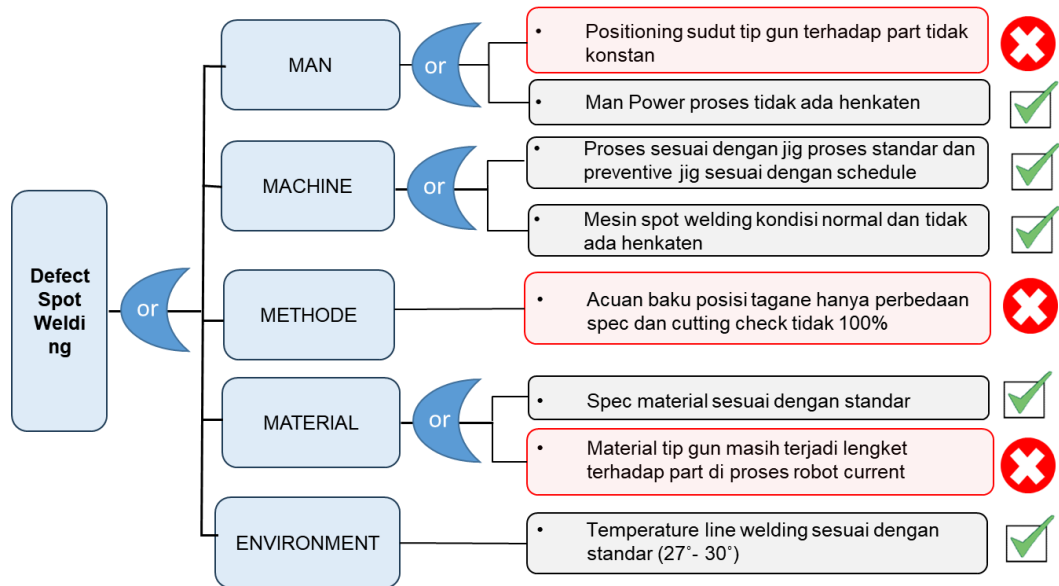


Gambar 3.8 KPI faktor *productivity*.

Spot / Hours masih dibawah target, sehingga diperlukan *improvement* untuk meningkatkan *productivity*. Berdasarkan *review* KPI *safety*, *quality*, & *productivity*, yang menjadi prioritas adalah aspek *Defect* pada proses spot welding. Hal ini menjadi *challenge* bagi peneliti untuk menghilangkan *defect* pada proses spot welding.

3.2.2 Fault Tree Analysis

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan analisa penyebab terjadinya *defect spot welding* menggunakan FTA berdasarkan 4M1E (*man*, *machine*, *methode*, *material*, *environment*) sebagai berikut.



Gambar 3.9 *Fault Tree Analysis*.

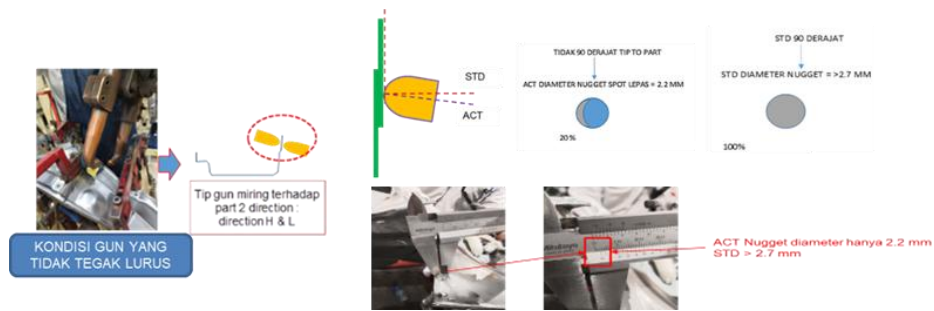
Didapatkan 3 faktor penyebab terjadinya *defect spot welding* yaitu pada faktor *man*, *method*, dan *material*.

3.2.3 Validasi *Fault Tree Analysis*

Kemudian peneliti melakukan validasi menggunakan teknik observasi sebagai berikut :

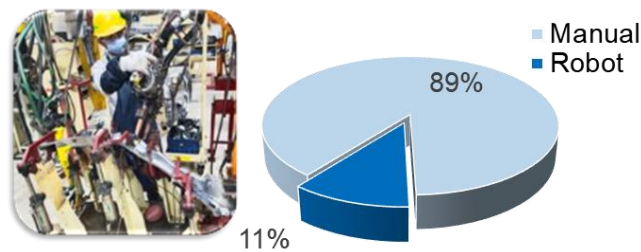
1. *Man*

Kondisi saat ini *positioning gun* saat proses masih manual, dimana Jika proses *spot weld* tidak penetrasi / *melting (cutting check)* minimal 20% *thickness material*, maka tidak ada jaminan *performance assy part* dari *spot welding*.



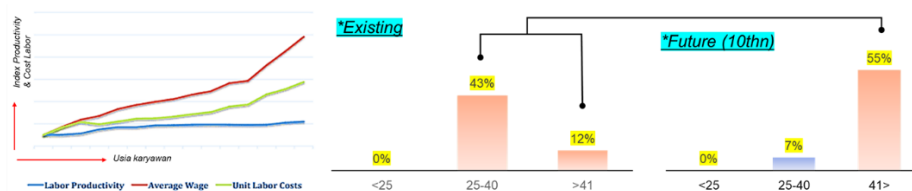
Gambar 3.10 Positioning gun terhadap part.

Positioning gun terhadap part saat proses yang tidak tegak lurus dikarenakan proses yang masih manual.



Gambar 3.11 Presentase proses welding.

Proses spot welding di IPPI yang masih mengandalkan tenaga manual sebanyak 89% menghasilkan ketidakstabilan dalam konsistensi hasil produk. Proses manual rentan terhadap variasi kualitas seperti posisi dan tekanan yang tidak konsisten, serta potensi kesalahan pada posisi sudut tip gun terhadap part.



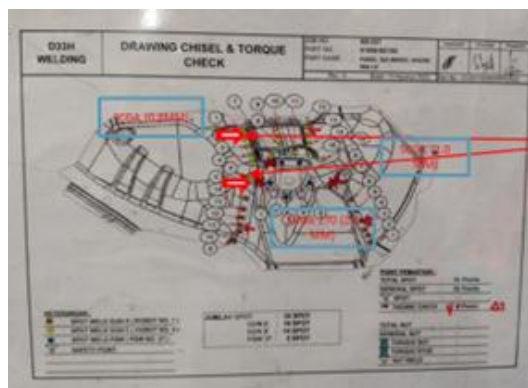
Gambar 3.12 Korelasi labour cost, productivity, dan usia karyawan.

Dari komposisi karyawan untuk 10 tahun kedepan usia >41 tahun persentasenya meningkat, dimana tingkat produktivitas sangat dipengaruhi

oleh usia karyawan, dan sejalan dengan kenaikan *cost labor* tiap tahunnya, sehingga sangat diperlukan *improvement*.

2. Method

Drawing tagane hanya mengacu 1 titik *spot* yang ditagane berdasarkan spesifikasi material dan garansi *cutting check* hanya mewakili tipe *gun*, spesifikasi dan tebal material bukan 100%.



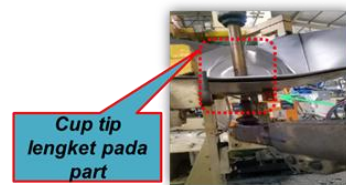
Gambar 3.13 *Drawing Tagane*.

3. Material

Berdasarkan data historis terdapat beberapa kejadian *cup tip* yang lengket terhadap *part* sehingga mengakibatkan *cup tip* lepas dari *shank tip*.

DESC	2024		
	Feb	Mar	Apr
Frequensi Kejadian	13	9	17
Rata-Rata	13		

Problem Cup Tip Gun Lengket



Gambar 3.14 Frekuensi kejadian.

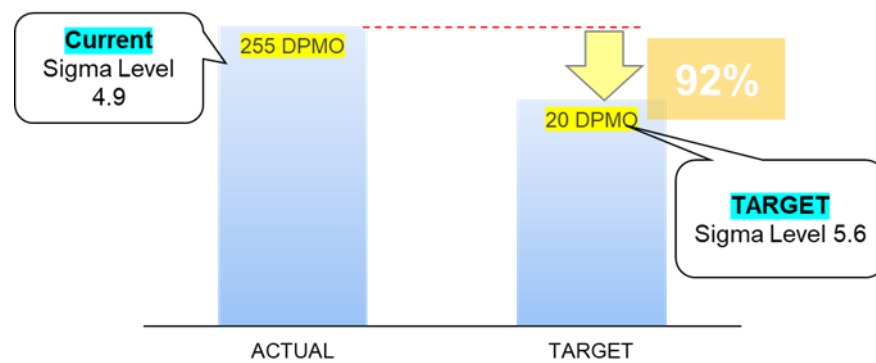
Dari hasil validasi *fault tree analysis*, peneliti menyimpulkan yang menjadi penyebab *defect spot welding* yaitu :

1. *Positioning* sudut *tip gun* terhadap *part* tidak konstan karena 89% proses *spot welding* masih manual.

2. Acuan baku posisi *tagane* hanya perbedaan spesifikasi dan *point cutting check* tidak 100%.
3. *Cup tip* lengket dengan *part*.

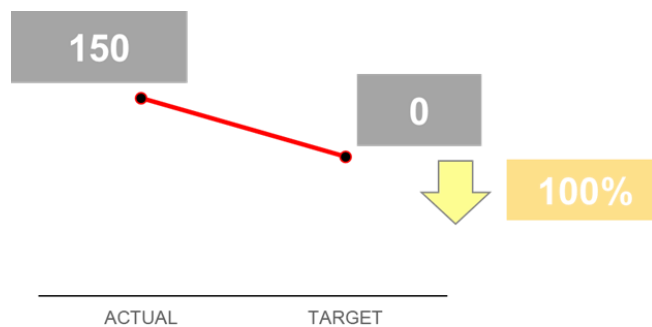
3.2.4 Target Challenge Activity

Berdasarkan masalah yang ada peneliti membuat target menurunkan angka DPMO dari 255 DPMO (sigma level 4.9) menjadi 20 DPMO (sigma level 5.6), DPMO turun sejumlah 92%.



Gambar 3.15 Target DPMO.

Dengan menghilangkan angka *defect spot welding*.



Gambar 3.16 Target penurunan *defect*.

3.3 Analyze

3.3.1 Matriks SWOT

Berdasarkan *business case*, peneliti membuat analisa terhadap SWOT guna mencari Solusi yang terbaik menggunakan *Strategy W-O* yaitu mengatasi kelemahan dengan memanfaatkan peluang.

SWOT MATRIX ANALYZE	S STRENGTH	W WEAKNESS
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kebijakan pemerintah mengenai INDUSTRI 4.0 2. President Letter Astra International 3. Dukungan management PT IPPI dan PT Astra International 4. Expertise team IPPI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin spot welding konvensional 2. Pengetahuan team terkait automasi mindset rendah
	O OPPORTUNITIES	STRATEGY S-O
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekspansi Pasar 2. Meningkatkan daya saing perusahaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memanfaatkan Dukungan Astra dan Kebijakan Pemerintah mengenai INDUSTRI 4.0 2. Mengoptimalkan Expertise Tim untuk Peningkatan Daya Saing Perusahaan 3. Dengan otomatisasi memiliki produktivitas lebih tinggi dan kualitas lebih baik (level sigma meningkat), sehingga meningkatkan daya saing perusahaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelatihan dan Pengembangan Pengetahuan Tim mengenai industry 4.0 2. Implementasi Bertahap untuk Mengurangi Risiko dan Meningkatkan Daya Saing dengan mengubah mesin spot welding konvensional secara bertahap dengan robot, dimulai dari lini paling kritis.
T THREATS	STRATEGY S-T	STRATEGY W-T
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetisi persaingan antar supplier yang semakin kompetitif 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengoptimalkan Expertise Internal untuk terus melakukan improvisasi operasional excellent dan peningkatan kualitas produk, menjadikan IPPI lebih kompetitif dibandingkan pemasok lain. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementasi bertahap automasi dan pelatihan industry 4.0 agar bisa beradaptasi lebih cepat dengan perubahan teknologi dan memastikan kinerja produksi tetap stabil

Gambar 3.17 Matriks SWOT.

3.3.2 Why Analyze

Berdasarkan masalah yang ada saat ini, kemudian peneliti melakukan *why analyze* guna mencari akar masalah yang ada.

Tabel 3.1 *Why analyze*.

TARGET CHALLENGE	ASPEK	FAKTOR	FENOMENA	WHY1	WHY2	WHY3
Menurunkan angka DPMO	Quality	Method	DPMO spot welding masih tinggi (255)	Acuan baku posisi tagane hanya perbedaan spesifikasi dan cutting check tidak 100%	Standar current hanya mengacu 1 titik tagane berdasarkan per spec material dan cutting check tidak 100%	Belum ada acuan baku untuk posisi tagane dan point cutting check
TARGET CHALLENGE	ASPEK	FAKTOR	FENOMENA	WHY1	WHY2	
Menurunkan angka DPMO	Quality	Man	DPMO spot welding masih tinggi (255)	Positioning sudut tip gun terhadap part tidak konstan	Proses spot welding dilakukan secara manual (89%)	
TARGET CHALLENGE	ASPEK	FAKTOR	FENOMENA	WHY1	WHY2	
Menurunkan angka DPMO	Quality	Material	DPMO spot welding masih tinggi (255)	Cup tip lengket dengan part	Bahan cup tip tidak tahan pada suhu spot > 1085 derajat	

Untuk menurunkan angka DPMO yang masih tinggi yaitu 255 DPMO, maka berdasarkan *why analyze* didapatkan akar masalah sebagai berikut :

1. Hanya mengacu 1 titik *spot* yang di tagane berdasarkan spesifikasi material dan *point cutting check* tidak 100%, dikarenakan belum ada acuan baku untuk posisi *tagane* dan *point cutting check*.
2. Positioning sudut *tip gun* terhadap part tidak konstan karena 89% proses *spot welding* masih manual.
3. Ketika proses *cup tip* lengket terhadap *part* dikarenakan bahan *cup tip* tidak tahan pada suhu *spot* > 1085 derajat celcius.

3.3.3 *Idea selection*

Dari fase *analysis & brainstorming*, peneliti membuat matrik untuk menentukan apakah ide perbaikan yang akan peneliti lakukan memiliki dampak serta menghasilkan *benefit*.

Tabel 3.2 *Idea selection.*

RENCANA PERBAIKAN	SAFETY	QUALITY	EFFECT TO PERFORM	POINT	JUDGE	REMARKS
Automation proses spot welding	4	4	4	12	O	1
Modifikasi Jig Proses	4	4	4	12	O	2
Instalasi pallet Jundate	4	4	4	12	O	3
Drawing Tagane	4	4	4	12	O	4
Teaching Zero touch dan sudut ketegaklurusan tip gun	4	4	4	12	O	5
Positioning cup tip dengan gun guide manual	3	4	2	9	X	Masih ada potensi positioning tidak stabil
Resource cup tip	4	4	4	12	O	6

Point :

1. Sangat Rendah
2. Rendah
3. Sedang
4. Tinggi
5. Sangat Tinggi

Dari matrik diatas, peneliti menemukan 6 ide perbaikan yang akan diimplementasikan. Namun peneliti juga melakukan *brainstorming* dan *control progress activity* dengan tujuan semua perencanaan yang telah dibuat dapat berjalan sesuai *leadtime* pengerjaannya.

3.4 Improve

3.4.1 Improvement plan

Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan, selanjutnya melakukan rencana perbaikan.

Tabel 3.3 Rencana perbaikan.

NO	PROBLEM *What	ROOTCAUSE *Why	RENCANA PERBAIKAN *How	COST IMPROVE *Howmuch	AREA *Where	PIC *Who	DUE DATE *When
1	Angka DPMO masih tinggi. Target: 20 DPMO Aktual: 255 DPMO	Positioning sudut tip gun terhadap part tidak konstan karena 89% proses spot welding masih manual	1. Install Servo Robot 2. Modifikasi Jig Proses 3. Instalasi pallet Jundate	1. Rp. 8.000.000.000 2. Rp. 200.000.000	Sub Assy	HPR	Aug-24
			Zero touch welding spot	-	Sub Assy	ARP	Aug-24
		Acuan baku posisi tagane hanya perbedaan spec dan point cutting check tidak 100%	Development drawing tagane & cutting check based on CPPP	-	Sub Assy	ARP	Aug-24
		Bahan cup tip tidak tahan pada suhu spot > 1085	Resources new cup tip	-	Sub Assy	ARP	Aug-24

Sesuai rencana perbaikan yang sudah dilakukan, kemudian dilakukan *feasibility study* guna menentukan bahwa investasi untuk rencana perbaikan layak atau tidak.

Ditahap awal melakukan perhitungan nilai investasi sebagai berikut :

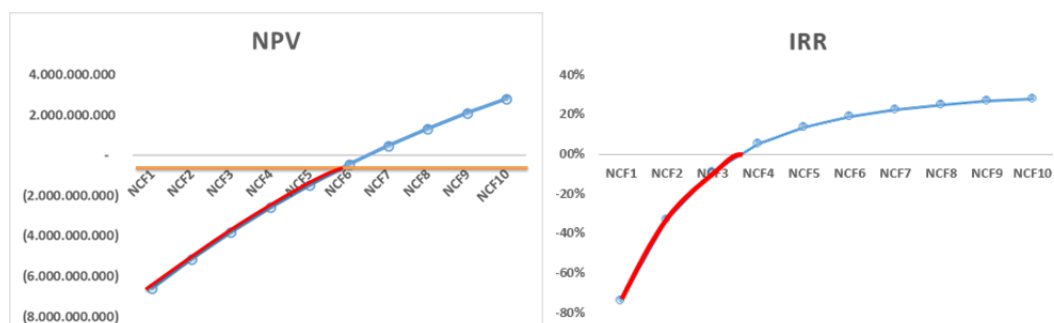
Tabel 3.4 Nilai investasi.

No	Activity	Investment	Period (Month)	Depresiasi	Asurance (Month)
1	Servo Robot	Rp 8.000.000.000	120	Rp 800.000.000	Rp 8.200.000
2	Modifikasi Jig	Rp 200.000.000	120	Rp 20.000.000	Rp 205.000
	Total	Rp 8.200.000.000		Rp 820.000.000	8.405.000

Kemudian dilakukan perhitungan nilai IRR dan NPV sebagai berikut :

Tabel 3.5 nilai IRR dan NPV.

No	Activity	Value	Keterangan
1	Net Present Value	RP 661.223.561	Pada tahun ke 6, menunjukkan nilai positif (< 10 tahun)
2	Internal Rate of Return	18,8	Pada tahun ke 6, menunjukkan nilai IRR diatas discount rate yaitu 18,8% (Suku bunga 16%)



Gambar 3.18 Nilai NPV dan IRR.

Umur aset masih diperkirakan diangka 10 tahun. Berdasar perhitungan investasi didapatkan nilai NPV sebelum tahun ke 10 yaitu pada tahun ke 6 sudah menunjukkan nilai positif yaitu Rp 661.223.561 dan nilai IRR pada tahun ke 6 berada diatas *discount rate* (16%) yaitu sebesar 18,8%. Berdasarkan analisa bahwa investasi ini layak sehingga melanjutkan *improvement* implementasinya.

3.4.2 *Improvement Implementation*

Berdasarkan analisa investasi untuk melakukan perbaikan yang menunjukkan status layak, maka berikut implementasi perbaikannya :

1. Installasi robot *spot welding*.

Kondisi sebelumnya proses *spot welding* menggunakan tenaga manusia yang berpotensi inkonsisten dalam melakukan proses produksi.



Gambar 3.19 Proses *spot welding* manual.

Perbaikan dilakukan dengan mengubah proses *spot welding* yang semula manual menjadi proses menggunakan robot untuk menghindari inkonsistensi dalam proses. Kelebihan menggunakan robot pada proses *spot welding* memiliki pokayoke yaitu : *auto dresser & tip change, auto sensing* untuk *centering cup tip*, jaminan untuk deteksi *nut* kurang & salah posisi, *teaching robot* untuk anti *spot deform*.



Gambar 3.20 Proses robot *spot welding*.

Berikut matriks perbedaan jaminan proses pada proses robot dan manual.

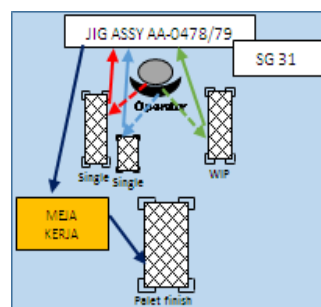
Tabel 3.6 Garansi proses.

No	Potensial Deffect Spot Weld	Proses Spot Weld		Level Up Quality Garansi
		Manual	Robot	
1	Titik spot weld kurang	Jumlah titik spot hanya hitungan manual MP proses	Jumlah titik spot weld dikunci by teaching robot	T/A potensi kurang quantity titik spot
2	Posisi spot weld meleset	Positioning gun spot weld tidak konstan	Posisi spot weld konstan sesuai program/setting teaching & zero touch	T/A potensi titik spot meleset (salah satu part tidak full terkena titik spot)
3	Spot weld missplace / unposition	Positioning gun spot weld salah posisi spot		T/A potensi titik spot salah posisi
4	Ex spot weld pecok / deform	Ketegaklurusan gun terhadap part tidak konstan		T/A potensi part pecok /deform ex spot / handling gun
5	Spot weld tidak stabil	Proses manual Orang tidak konsisten	Proses konstan & stabil	Full Auto Pokayoke system

Benefit yang didapat dari perbaikan installasi robot *spot welding* yaitu efisiensi *cycle time* sejumlah 61,5% dan mendapatkan benefit sejumlah Rp 168 juta per bulannya.

2. Installasi pallet jundate

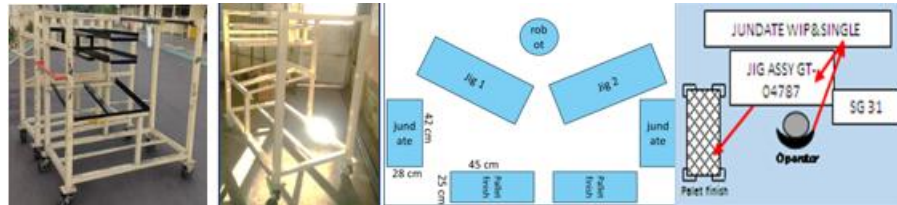
Kondisi sebelumnya proses kerja memerlukan banyak langkah kerja yaitu 8 langkah kerja dan setiap jenis part berada di pallet yang berbeda- beda, rata-rata dalam membuat 1 item *finish part* mempunyai lebih dari 5 *single part*.



Gambar 3.21 Layout sebelum perbaikan.

Peneliti melakukan improvement pallet Jundate dengan proses lebih efisien, desain dan implementasi secara inhouse, dengan jundate langkah kerja lebih efisien yaitu 3 langkah kerja dikarenakan dalam 1 jundate bisa

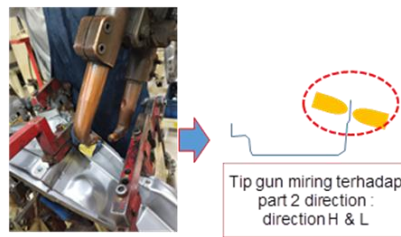
menampung lebih dari 4 *single part*. Kemudian peneliti melakukan yokoten ke semua proses di area *sub assy*.



Gambar 3.22 Jundate dan layout setelah perbaikan.

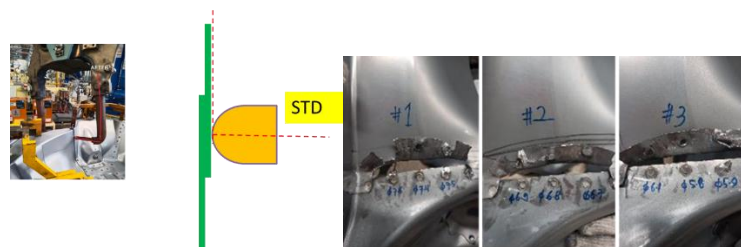
3. Zero touch welding spot

Kondisi sebelumnya *gun* tidak tegak lurus terhadap *part*, sehingga mengakibatkan hasil *spot* yang tidak penetrasi secara maksimal.



Gambar 3.23 Posisi *gun* terhadap *part*.

Perbaikan yang dilakukan oleh peneliti yaitu melakukan *teaching* robot yang semula tidak tegak lurus menjadi tegak lurus 90 derajat.

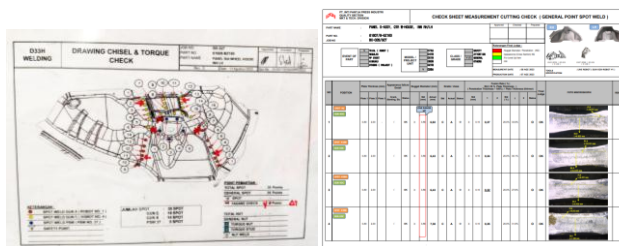


Gambar 3.24 Perbaikan posisi *gun*.

Setelah dilakukan perbaikan hasil diameter *nugget spot* menjadi lebih besar yaitu diangka 5,8 mm – 7,6 mm (standar minimum 2,7 mm).

4. *Development drawing tagane & cutting check based on CPPP*

Kondisi sebelumnya tagane hanya mengacu pada 1 titik *spot* berdasarkan spesifikasi material, dan *cutting check* hanya dilakukan sampling berdasarkan tipe *gun* dan spesifikasi material.



Gambar 3.25 *Drawing tagane & cutting check.*

Kemudian peneliti melakukan pengembangan melalui *study* berdasarkan CPPP, dimana tagane mengacu pada 30% titik *spot* berdasarkan spesifikasi material dan tipe *gun*. Dalam melakukan *cutting check* setelah adanya aktivitas yang dilakukan di proses seperti *preventive maintenance* dan alih proses dilakukan 100% / semua titik *spot welding*. Selanjutnya peneliti melakukan yokoten ke semua item *spot welding*.

5. *Resources new cuptip*

Kondisi sebelumnya fenomena yang terjadi cuptip sering lengket terhadap *part* saat sedang proses produksi, oleh karena itu peneliti melakukan studi berdasarkan referensi metalurgi yang bersumber dari ANT international mengenai *Welding of Zirconium Alloys*, proses *spot welding* memiliki suhu sekitar 800 – 1600 derajat celcius, jika cuptip tidak mengandung bahan Zirconium, titik lelehnya maksimal diangka 1086 derajat celcius. Zirconium memiliki titik lebur yang tinggi yaitu 1866 derajat celcius,

memiliki ketahanan oksidasi pada suhu tinggi sehingga meningkatkan umur pakai dan sifatnya non reaktif. Selain itu lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung timbal dan arsenik. Kemudian peneliti melakukan pencarian dan didapatkan 3 jenis cuptip, selanjutnya dilakukan trial dengan syarat untuk parameter *setting*, *cuptip change*, *cuptip dresser* tidak dilakukan perubahan.

TYPE CUP TIP	PROSES		TYPE CUP TIP	TAGANE	PEELING CEK	CUTTING CHECK
GKLT	ROBOT SPOT WELD	Current (tidak mengandung zirconium)	ZP	OK	OK	OK
CZ			OK	NG	NG	
CUC1ZR		Memiliki kandungan Zr (Zirconium)	CUC1ZR	OK	NG	NG

Gambar 3.26 *Properties trial*.

Berdasarkan *trial life time* tipe ZP mempunyai kualitas yang lebih bagus dan irit dibanding tipe *current* GKLT yaitu dengan *productivity up* sejumlah 78,57%.

Tabel 3.7 *Trial dresser & change tip*.

TYPE	DRESSER	CHANGE TIP
GKLT (CURRENT)	200 Spot	7 Dresser = 1.400
ZP	250 Spot	10 Dresser = 2.500
SAVING		1.100 (78.57%)

Setelah penggantian cuptip dengan kandungan Zr, kejadian cuptip yang lengket terhadap part hilang, dan berefek terhadap *productivity up* yang semula dalam satu bulan mengakibatkan *downtime* selama 195 menit, setelah pergantian menjadi 0 menit *downtime*. Benefit yang didapat dari penggantian cuptip yaitu Rp. 176 juta / tahun.

3.5 Control

3.5.1 PICA improvement activity

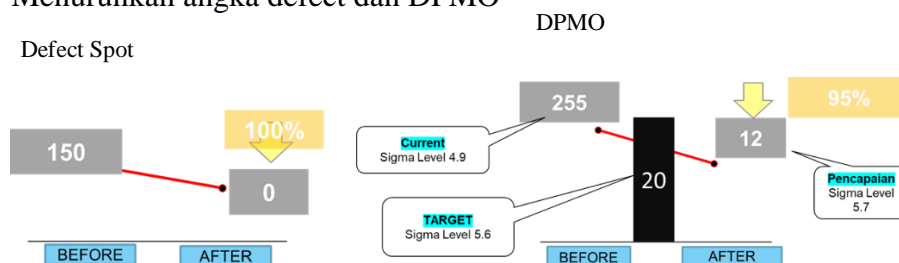
Setelah melakukan perbaikan, peneliti melakukan monitoring perbaikan dengan PICA sebagai berikut:

Tabel 3.8 PICA *improvement*.

NO	RENCANA PERBAIKAN *How	AREA *Where	PIC *Who	DUE DATE *When	DAMPAK YANG DIHASILKAN	STATUS
1	- Install Servo Robot - Modifikasi Jig Proses - Instalasi pallet Jundate	Sub Assy	HPR	Aug-24	1. menurunkan cycle time 61.5% 2. Cost Reduction Rp. 168.000.000/ month 3. Reduce reject cost Rp. 902.931.877 / year 4. Level six sigma meningkat menjadi level 5.7 5. Menurunkan potensi defect spot lepas, spot salah posisi, spot meleset, spot lebih/kurang	CLOSE
2	Zero touch welding spot	Sub Assy	ARP	Aug-24	1. Menurunkan potensi defect spot lepas 2. Level six sigma meningkat menjadi level 5.7	CLOSE
3	Development drawing tagane & cutting check based on CPPP	Sub Assy	ARP	Aug-24	1. Garansi kualitas spot welding (potensi spot lepas) Out Flow Prevention	CLOSE
4	Resources new Cup Tip	Sub Assy	ARP	Aug-24	1. Cost Reduction Rp. 266.000.000 / year 2. Menghilangkan frekuensi cup tip lengket 3. Menghilangkan downtime cup tip lengket	CLOSE

3.5.2 Result Monitoring

1. Menurunkan angka defect dan DPMO



Gambar 3.27 Penurunan *defect spot* & DPMO.

Berdasarkan hasil perbaikan angka DPMO tercapai diangka 12 DPMO dari 255 DPMO atau turun 95%. Peningkatan level sigma dari 4,9 menjadi 5,7, sehingga berefect pada penurunan reject cost sebesar Rp 902.931.877.

2. Peningkatan *spot/hours* dan *cost/spot*



Gambar 3.28 *Spot / hour & cost / spot.*

Setelah melakukan improvement terjadi peningkatan nilai *spot / hours* sejumlah 16% sehingga berefek positif yaitu *cost / spot* turun sejumlah 6%.

3. Peningkatan penjualan



Gambar 3.29 *Increase sales.*

Customer memberikan respon positif, dimana PT IPPI melakukan peningkatan level kualitas dengan memperkuat kestabilan proses sehingga berefek positif ditandai dengan sales yang mengalami peningkatan (16,04%) dengan adanya new project yang masuk dari customer.

4. Benefit improvement

Berdasarkan hasil improvement tangible benefit yang didapat sebesar Rp 75.553.456.065, menghasikan NQI sebesar Rp 74.723.371.065 per tahun, NQI RATIO sebesar 90,02.

Tabel 3.9 *Tangible benefit.*

NO	DISKRIPSI	NILAI
1.0.0	PROJECT BENEFIT (Incremental ataupun Allocation basis)*	
1.1.0	Penghematan biaya	Rp
1.1.1	Penghematan biaya bahan	Rp 266.000
1.1.2	Penghematan biaya tenaga kerja	Rp 2.016.000
1.1.3	Penghematan biaya reject	Rp 902.000
1.2.0	Peningkatan pendapatan	Rp
1.2.2	Peningkatan laba dari penjualan barang	Rp 72.360.188
# TOTAL BENEFIT		Rp 75.558.065
2.0.0	PROJECT COST (incremental ataupun allocation basis)*, WAJIB DIISI TIDAK BOLEH DIKOSONGKAN	
2.1.1	Biaya Transportasi	Rp 880.000
2.1.3	Biaya Investasi	Rp 8.000.000
2.1.5	Asuransi	Rp 8.405.000
# TOTAL COST OF IMPLEMENTATION		Rp 9.285.000
NET QUALITY INCOME (PROJECT BENEFIT - PROJECT COST)		Rp 66.273.065
RASIO NQI (NET QUALITY INCOME) = NQI/ PROJECT COST		90,02

Intangible benefit yang didapatkan dari improvement ini antara lain :

1. Jaminan kualitas meningkat sehingga peluang new project bertambah.
2. Company image semakin membaik dimata customer.
3. Jaminan kualitas meningkat sehingga potensi claim customer terkait cost reject unit, cost sakanabory tidak ada (Zero claim).
4. Berkontribusi terhadap jaminan kualitas di customer.
5. Membantu MP proses menjadi lebih aman.
5. Evaluasi

Peneliti menyusun kembali FMEA (Failure Mode Effect Analysis) yang baru setelah ada perubahan proses improvement. Semua potensi kegagalan sudah ditanggulangi saat rencana perbaikan.

Tabel 3.10 Hasil FMEA

No	Potensi Masalah	Dampak	Skala RPN Sebelum	Skala RPN Sesudah	Judge
1	Titik spot weld kurang	Kekuatan welding berkurang	HIGH	LOW	OK
2	Posisi spot weld meleset		HIGH	LOW	OK
3	Spot weld miss place		HIGH	LOW	OK
4	Spot weld pecok / deform	Appearance tidak baik	HIGH	LOW	OK
5	Hasil spot weld tidak stabil terkait akurasi part	Pada saat proses assembling terjadi gap / tidak match dengan join part	HIGH	LOW	OK

6. Standarisasi

Semua proses yang dilakukan perbaikan, peneliti membuat pengendalian proses dan standarisasi dengan tujuan agar proses berjalan terus terjaga dan mencegah masalah dikemudian hari (*process sustainability*).

- A. Pembuatan SOP, TPM dan PM pada robot spot dan jundate.
- B. Pembuatan petunjuk kerja robot spot.
- C. Spesifikasi cuptip terdapat kandungan zirconium.
- D. Audit SSAS dan sertifikasi auditor spot welding.
- E. Pendaftaran HKI desain industri jundate.

7. Benchmark

PT IPPI juga mendapat kunjungan benchmarking melalui booth yang diadakan pada acara Honshitsu oleh PT ADM yang dihadiri oleh >50 supplier. PT IPPI juga menjadi benchmark bagi customer terkait automasi pada spot welding.



Gambar 3.30 Benchmark.