

Peningkatan Kualitas Produk *Eq Spacing* Menggunakan *Six Sigma* Di Pt X

Danu Fatrohimi¹, Ari Zaqi Al Faritsy²

Progam Studi Teknik Industri¹, Fakultas Sains & Teknologi², Universitas Teknologi Yogyakarta³
danufatrohim@gmail.com¹, ari_zaqi@uty.ac.id²

Abstrak

PT X perusahaan manufaktur yang bergerak pada pengecoran logam, salah satu produk yang dihasilkannya adalah *Eq Spacing*. Selama periode tahun 2022–2024, total produksi *Eq Spacing* mencapai 2.648 unit, dengan jumlah produk cacat sebanyak 392 unit. Tujuan penelitian adalah melakukan pengendalian kualitas produk *eq spacing*, serta identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *defect* dan memberikan usulan perbaikan guna meminimalkan *defect*. Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode *six sigma* melalui pendekatan DMAIC. Pada produk *eq spacing*, terdapat tiga jenis *defect* yaitu kropos, retak dan permukaan tidak rata. *Defect* kropos disebabkan oleh operator *molding* terlalu banyak memberikan air sebanyak 9 liter, kemudian *defect* retak terjadi akibat kurangnya alat bantu pemadat pasir dan *defect* permukaan tidak rata terjadi akibat operator *molding* kurang terampil serta minimnya pengecekan oleh *qc*. Masukan yang diperoleh pada tahap *control* untuk perusahaan meliputi, menambahkan takaran air sebanyak 8-liter ke SOP *molding*, menyediakan alat bantu pemadat pasir *sand hammer* dan memberikan pelatihan untuk seluruh karyawan disemua staisun produksi.

Kata Kunci: *Six Sigma*, DMAIC, Kualitas.

A. PENDAHULUAN

Persaingan semakin ketat di sektor manufaktur menyebabkan perusahaan menyadari akan pentingnya kualitas produk atau sebuah jasa yang dihasilkan. Kualitas selalu terkait dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Barang dan jasa dari semua perusahaan senantiasa berupaya untuk menyesuaikan produk atau layanannya dengan kebutuhan pelanggan (Wibowo, 2024). Kualitas mengacu pada seluruh atribut barang yang memungkinkannya memuaskan klien atau konsumen (Suhartini & Ramadhan, 2021). Tujuan dari pengendalian kualitas untuk memastikan menjaga kualitas barang dan jasa untuk mencukupi kemauan konsumen serta memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan manajemen perusahaan. Langkah ini dilakukan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya produk cacat (Farid et al., 2022).

Penelitian oleh (Nirfison & Soesilo, 2022), (Helmi, 2024), (Al-Faritsy & Wahyunoto, 2022), (Saputri & Sari, 2024) dan (Khoiri, 2024), terdapat kesamaan dalam dalam tujuan penelitian, yaitu metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengurangi cacat produksi. Selain itu, penelitian juga memiliki kesamaan dalam memberikan usulan perbaikan pada produk *defect* yaitu dengan menggunakan 5W + 1H.

PT X perusahaan manufaktur yang bergerak pada pengecoran logam dan telah berdiri sejak tahun 2002. Salah satu produk yang dihasilkannya adalah *Eq Spacing*. Selama periode tahun 2022–2024, total produksi *Eq Spacing* mencapai 2.648 unit, dengan jumlah produk cacat sebanyak 392 unit, sehingga persentase cacat produk *Eq Spacing* mencapai 14,80%, tingginya tingkat *defect* yang terjadi dapat mengakibatkan terjadinya proses peleburan ulang terhadap produk *defect* dan penambahan biaya produksi serta waktu dalam proses produksi.

Selain tanggung jawab departemen produksi, semua departemen atau organisasi di dalam perusahaan harus bekerja sama untuk mencapai target kualitas yang diinginkan (Saputri & Sari, 2024). Metode yang digunakan pada penelitian yaitu metode *six sigma* menggunakan pendekatan metodologi DMAIC. Masalah dan variasi adalah penekanan utama dari aplikasi *six sigma*, yang dimulai dengan mengidentifikasi komponen-komponen penting dari proses untuk kualitas dan diakhiri dengan saran perbaikan untuk masalah-masalah yang muncul. Langkah dalam mengurangi cacat serta lima tahap DMAIC yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* digunakan untuk melakukan variasi secara sistematis (Nirfison & Soesilo, 2022).

Define-Measure-Analyze-Improve-Control adalah langkah yang harus diselesaikan sebelum memulai proyek perbaikan apapun. Gagasan statistik yang dikenal sebagai *six sigma* mengukur kesalahan proses pada tingkat enam *sigma*. *Six sigma* adalah sebuah falsafah dalam manajemen yang lebih berfokus pada upaya menghilangkan cacat melalui pengukuran, pemahaman serta perbaikan proses (Juwito & Al-Faritsy, 2022). Tujuan dalam penelitian untuk melakukan pengendalian kualitas

produk *Eq Spacing*, serta identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *defect* dan memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan PT X guna meminimalkan *defect*.

B. LANDASAN TEORI

1. *Six sigma*

Six sigma merupakan proses untuk menerapkan *tools* statistik dan teknik pengurangan cacat, sehingga tingkat dari kualitas *six sigma* mencapai 99,99966% produk yang memenuhi standar, atau terdapat 3,4 produk cacat dari per satu juta produk, demi mencapai keinginan konsumen (Nirfison & Soesilo, 2022). Menurut (Khoiri, 2024), *Six-sigma* DMAIC dapat digunakan sebagai langkah perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*) dengan memperhatikan penyebab cacat utama yang diutamakan untuk diperbaiki. Dibawah ini merupakan tahapan yang harus dilakukan dalam metode *six sigma*.

1. *Define*

Define yaitu langkah pertama pada proses *six sigma*. Dalam tahap ini, dilakukan melalui penentuan tujuan perbaikan dan sasara (Helmi, 2024). Tahap *define* dilakukan dengan mengelompokkan data menggunakan *checksheet*, kemudian *critical to quality* (CTQ) digunakan untuk mengetahui letak permasalahan yang terjadi pada sebuah produk dan untuk melihat hubungan antar proses dari input sampai output menggunakan diagram SIPOC.

a. *Checksheet*

Lembar *check sheet* merupakan alat yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan gambaran data secara real time mengenai kualitas.

b. *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) memberikan gambaran ciri-ciri cacat paling kritis menurut konsumen. Menurut (Agustiandi, 2021), *Critical to Quality* (CTQ) adalah persyaratan *Qc* untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan sehingga tidak terjadi komplain dari proses sebelumnya.

c. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC berguna untuk memperjelas alur proses dan permasalahan yang terjadi sehingga menyebabkan cacat produk mulai dari baku masuk, bahan baku diproses hingga produk sampai ke konsumen.

2. *Measure*

Measure bertujuan untuk memahami proses yang sedang berjalan, mengidentifikasi karakteristik kualitas yang ada, mengumpulkan data, dan mengukur sigma proses beserta kinerja dasarnya saat ini (Saputri & Sari, 2024). dalam tahapan ini dihitung nilai *defect per million opportunity* (DPMO) untuk pengukuran tingkat cacat dan nilai sigma. Kemudian diagram pareto berguna untuk menampilkan presentase cacat tertinggi. Untuk melihat tingkat cacat, apakah tingkat cacat dalam batas kendali digunakan peta kendali.

a. Perhitungan *defect per million opportunity* (DPMO)

1. Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Defect}}{\text{Output Produksi}} \quad (1)$$

2. *Defect per Opportunity* (DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{\text{CTQ}} \quad (2)$$

3. Defect Per Million Opportunity (DPMO)

$$DPMO = \frac{\text{Total defect}}{\text{Output Produksi} \times \text{CTQ}} \times 10^6 \quad (3)$$

4. Level *Sigma*

Rumus berikut ini digunakan dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung nilai konversi *sigma* ini dari defect per million opportunity (DPMO) ke nilai *sigma*.

$$= \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1,5 \quad (4)$$

b. Peta Kendali P

Pada penelitian ini peta kendali yang dipakai yaitu *p-chart*. *P-chart* digunakan untuk melihat bagaimana proporsi *defect* apakah masih dalam batas kendali atau tidak. Dibawah ini adalah perhitungan *p-chart*.

1. Menghitung proporsi cacat

$$P = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah Produk}} \quad (5)$$

2. Menghitung Nilai Tengah ($\bar{p}$)

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{Total Jumlah Produk cacat}}{\text{Total Jumlah Produk}} \quad (6)$$

3. Menghitung Batas Kendali Atas (*UCL*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (7)$$

4. Menghitung Batas Kendali Bawah (*LCL*)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (8)$$

c. Diagram *pareto*

Pada diagram *pareto* persentase kumulatif dari setiap jenis cacat diwakili oleh batang vertikal dalam diagram, yang secara visual menampilkan informasi. Jenis cacat yang paling signifikan kemudian diidentifikasi melalui analisis *Pareto*, yang didasarkan pada prinsip 80/20, yang menunjukkan bahwa sekitar 80% dari akibat dikaitkan dengan 20% penyebab (Abdullah & Sriwana, 2023).

3. *Analyze*

Tahap *analyze* ini dilakukan guna memahami masalah serta identifikasi faktor-faktor utama yang dapat dikendalikan. Salah satu *tools* yang dipakai pada tahap ini adalah diagram sebab-akibat, atau yang sering disebut *fishbone diagram*. Tujuan dari *fishbone diagram* guna mempermudah menemukan penyebab cacat secara lebih spesifik, sehingga dapat mempermudah untuk menentukan solusi yang bisa mencegah dan meminimalisir terjadinya cacat (Helmi, 2024).

4. *Improve*

Tahap *improve* adalah untuk mengatasi penyimpangan, ketidaksesuaian, atau cacat pada produk yang dihasilkan perusahaan berdasarkan jenis cacat yang ditemukan. Metode 5W + 1H digunakan selama tahap perbaikan cacat produk. Metode 5W1H digunakan untuk memberikan usulan perbaikan pada penyebab cacat terbesar setelah dilakukan identifikasi akar penyebab cacat dengan menggunakan diagram *fishbone* (Khoiri, 2024).

5. *Control*

fase *control* pendekatan DMAIC berfokus pada menjaga perubahan yang telah diberlakukan selama fase *improve*. Tujuannya yaitu untuk memperoleh, mempertahankan, dan memantau peningkatan yang terjadi guna memastikan keberhasilan yang berkelanjutan, serta menyusun rencana pengendalian dan melakukan pembaruan dokumen yang terkait

(Hidayat & Suseno, 2023). Dalam tahapan ini dilaksanakan guna mengawasi pengendalian berlandaskan penerapan dari tahapan *improve* yang dilaksanakan sebagaimana aturan yang sudah ada. *Control* dilaksanakan guna memberikan *output* yang terbaik dalam pengurangan waktu, masalah dan juga biaya yang dibutuhkan (Widyawati, 2024).

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT X, yang berlokasi Jl. Raya Solo – Yogya Km. 26 Penggung, Klepu, Cepur, Klaten, Jawa Tengah. Objek pada penelitian adalah *Eq Spacing*. Wawancara dan observasi digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini, baik dengan karyawan maupun staf perusahaan secara langsung di PT X. Data yang diperoleh dilakukan analisis menggunakan langkah DMAIC dari metodologi *six sigma*. fase *define* digunakan *tools* meliputi *checksheet*, diagram SIPOC dan CTQ. Kemudian *measure tools* yang digunakan yaitu *p-chart*, perhitungan DPMO serta diagram *pareto*, fase *analyze* menggunakan diagram *fishbone* dan *control* berupa masukan yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Define

a. Checksheet

Checksheet digunakan untuk mengelompokkan data jumlah produksi dan jumlah *defect* yang bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

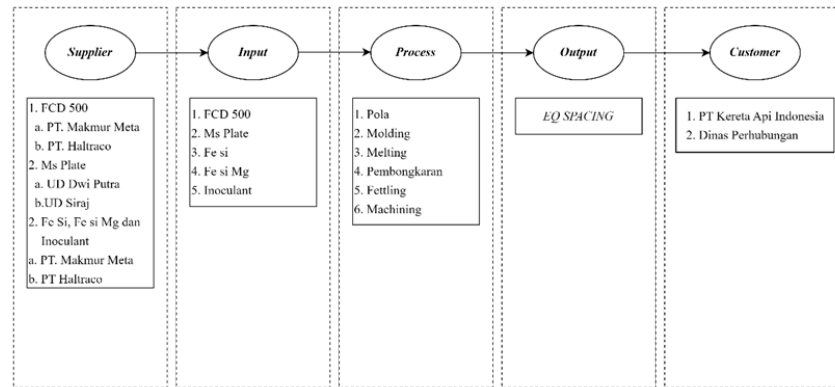
Tabel. 1 *Checksheet* data jumlah produksi dan cacat

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis-jenis cacat			Jumlah Porduk Cacat	Presentase
		Kropos	Retak	Permukaan Tidak Rata		
Januari Tahun 2024	318	23	19	15	57	17,92%
Februari Tahun 2024	341	19	16	13	48	14,08%
Agustus Tahun 2024	192	13	10	7	30	15,63%
Oktober Tahun 2023	281	15	13	10	38	13,52%
November Tahun 2023	290	17	11	12	40	13,79%
Desember Tahun 2023	528	26	20	22	68	12,88%
Januari Tahun 2022	168	6	9	8	23	13,69%
April Tahun 2022	159	11	8	10	29	18,24%
November Tahun 2022	205	14	11	9	34	16,59%
Desember Tahun 2022	166	10	8	7	25	15,06%
Total	2648	154	125	113	392	14,80%

Berdasarkan tabel 1 total jumlah produksi dari tahun 2022 – 2024 sebanyak 2.648-unit dengan 3 jenis *defect* yaitu kropos sebanyak 154 unit, retak 125-unit dan permukaan tidak rata sebanyak 113-unit dengan total keseluruhan *defect* sebanyak 392-unit. Dengan presentase dari total *defect* dengan jumlah produksi yaitu sebesar 14,80%.

b. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC menggambarkan alur atau proses dari perusahaan mulai dari supplier hingga *customer*. Diagram SIPOC dalam proses produksi eq spacing pada PT X adalah sebagai berikut.



Gambar. 1 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC menggambarkan alur setiap proses mulai dari *supplier*, *input*, *process*, *output* dan *customer* di PT X. Permasalahan yang dapat menyebabkan terjadinya cacat produk terdapat pada tahap *process* molding dan *melting*.

c. *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to quality digunakan untuk mengetahui karakteristik jenis *defect* pada produk *eq spacing*. Berdasarkan tahapan pengumpulan data terdapat tiga jenis *defect* dengan karakteristik sebagai berikut.

Tabel. 2 *Critical to Quality*

No.	Jenis Defect	Karakteristik
1	Kropos	1. Terdapat rongga-rongga didalam produk. 2. Terdapat pori-pori di permukaan produk
2	Retak	1. Terdapat garis retak 2. Ada celah pada produk
3	Permukaan Tidak Rata	1. Permukaan yang bergelombang tidak rata

2. *Measure*

a. Peta kendali P

Peta kontrol dipenelitian ini yang dipakai adalah *p-chart*. *P-chart* digunakan untuk melihat proporsi *defect* apakah masih dalam batas kendali atau tidak. Dibawah ini adalah perhitungan dan grafik *p-chart*.

1).Menghitung proporsi cacat

$$P = \frac{57}{352} = 0,179$$

2).Menghitung nilai tengah ($\bar{p}$)

$$CL = \bar{p} = \frac{392}{2500} = 0,148$$

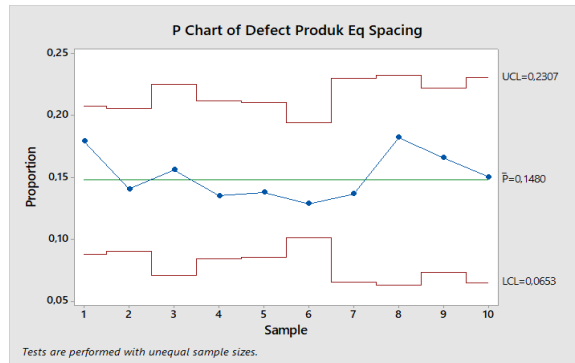
3).Menghitung batas kendali atas (UCL)

$$UCL = 0,148 + 3 \sqrt{\frac{0,148(1-0,148)}{2500}} = 0,208$$

4).Menghitung batas kendali bawah (LCL)

$$LCL = 0,148 - 3 \sqrt{\frac{0,148(1-0,148)}{2500}} = 0,088$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka dapat ditampilkan grafik dari *p-chart* yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar. 2 Grarik P-Chart

Pada gambar 2 bahwa tidak ada titik yang melewati batas atas dan batas bawah. tahap selanjutnya yaitu melakukan penghitungan *defect per million opportunity* (DPMO) untuk mendapatkan nilai sigma.

b. Perhitungan *defect per million opportunity* (DPMO)

1). *Defect per unit* (DPU)

$$DPU = \frac{392}{2648} = 0,148$$

2). *Defect per opportunity* (DPO)

$$DPO = \frac{0,148}{5} = 0,02960$$

3). *Defect per million opportunity* (DPMO)

$$DPMO = \frac{392}{2648 \times 5} \times 1000000 = 29607$$

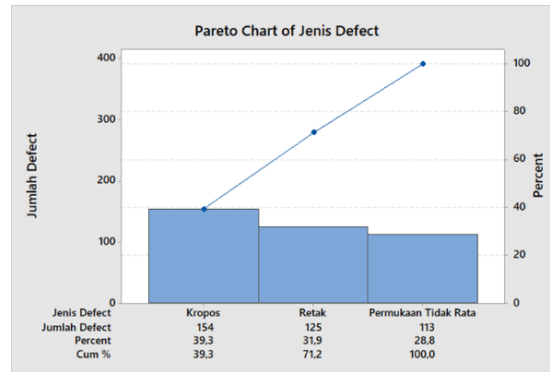
4). *Level sigma*

Rumus berikut ini digunakan dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung nilai konversi *sigma* ini dari *defect per million opportunity* (DPMO) ke nilai *sigma* = $NORMSINV((1000000-DPMO)/1000000) + 1,5$

Dari perhitungan DPMO serta nilai *sigma*, didapatkan dari DPMO adalah 29607, yang menunjukkan dalam satu juta peluang maka kecatatan yang terjadi pada proses produksi *eq spacing* yaitu 29.607 unit. Sedangkan nilai kinerja *sigma* pada 2022 - 2024 didapatkan nilai sebesar 3,38. Nilai kinerja *sigma* tersebut masih jauh dari nilai 6 *sigma*, PT X masih mengalami banyak produk *defect* dalam proses produksi. PT X perlu melakukan perbaikan untuk meminimalkan produk *defect* dalam meningkatkan nilai kinerja *sigma*.

c. Diagram *pareto*

Diagram *pareto* dapat digunakan untuk mengetahui jenis *defect* mana yang memiliki presentase paling tinggi. Diagram *pareto* dibuat menggunakan bantuan *software* minitab yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar. 3 Diagram *pareto*

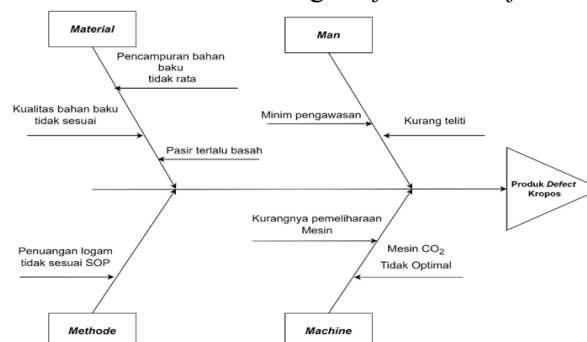
Pada diagram *pareto* diatas diketahui *defect* yang memiliki total *defect* terbesar adalah *defect* kropos dengan jumlah 154-unit dengan presentase 39,3%, selanjutnya *defect* retak sebanyak 125-unit dengan presentase 31,9%, kemudian *defect* permukaan tidak rata sebanyak 113-unit dengan presentase 28,8%. Berdasarkan *pareto* melalui prinsip 80/20 di mana sekitar 80% akibat disebabkan dari 20% penyebab. Konsep diagram *pareto* menunjukan bahwa fokus perbaikan harus ditujukan terlebih dahulu pada *defect* kropos, kemudian retak dan terakhir *defect* permukaan tidak rata, karena ketiga *defect* tersebut memberikan dampak terbesar terhadap kualitas produk secara keseluruhan.

3. *Analyze*

Analyze merupakan fase ketiga dalam proses DMAIC, dalam tahap ini terdapat *tools* yang digunakan yaitu diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* digunakan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi penyebab dan apa saja faktor yang menjadi penyebab *defect*.

a. Diagram *fishbone defect* kropos

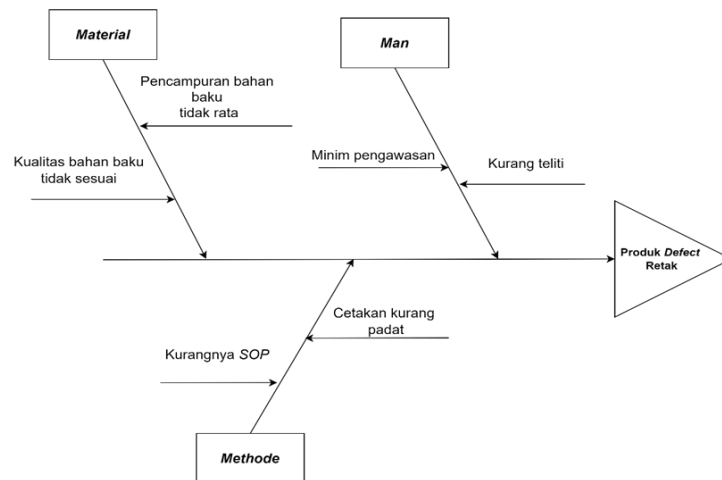
Dibawah ini merupakan hasil dari analisis diagram *fishbone defect* kropos.



Gambar. 4 Diagram *fishbone defect* kropos

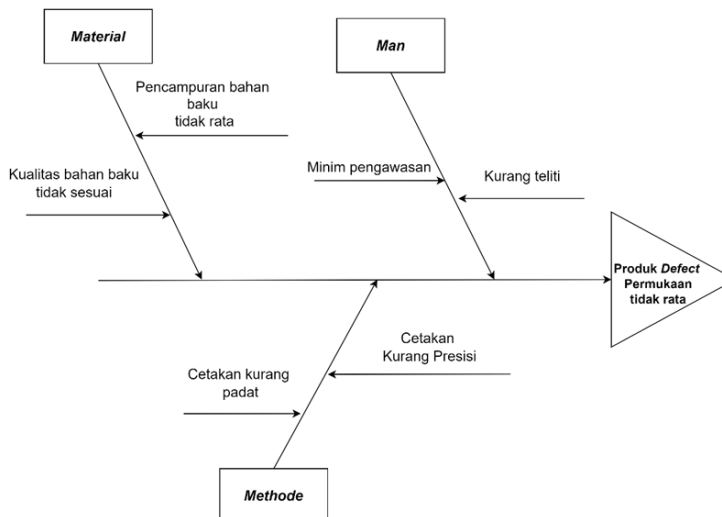
b. Diagram *fishbone defect* retak

Dibawah ini merupakan hasil dari analisis diagram *fishbone defect* retak.



Gambar. 5 Diagram *fishbone defect* retak

- c. Diagram *fishbone defect* permukaan tidak rata
Dibawah ini merupakan hasil dari analisis diagram *fishbone defect* permukaan tidak rata.



Gambar. 6 diagram *fishbone defect* permukaan tidak rata

4. Improve

fase *improve* adalah tahap ke empat, pada tahap ini merupakan proses rekomendasi atau usulan perbaikan terhadap faktor penyebab *defect* yang telah dianalisis pada tahap *analyze* yang mengacu pada diagram *fishbone*. Usulan perbaikan ini menggunakan pendekatan 5W + 1H, seperti yang ditunjukkan dalam tabel dibawah ini.

- a. Usulan perbaikan *defect* krops

Untuk mengatasi permasalahan ini, metode 5W+1H digunakan untuk merencanakan usulan perbaikan guna meminimalisir terjadinya *defect* krops. Berikut merupakan langkah perbaikan yang bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. 3 Usulan perbaikan 5W+1H *defect krops*

What	Who	Where	When	Why		How
				Faktor	Penyebab	
Jenis <i>defect</i> yaitu <i>defect</i> krops	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding	Man	Kurang Teliti	Lakukan <i>briefing</i> sebelum memulai proses molding dan jelaskan SOP-nya

What	Who	Where	When	Why		How
				Faktor	Penyebab	
	Supervisor dan QC	Area produksi terutama pada stasiun molding	Saat proses produksi terutama pada stasiun molding		Minim Pengawasan	Tambah jumlah Supervisor atau QC di stasiun molding dan checklist terhadap prosedur kerja yang telah dilakukan
	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding		Pasir terlalu basah	Menambahkan takaran air ke dalam SOP molding
	Operator gudang	Gudang bahan baku	Saat penerimaan bahan baku	Material	Kualitas bahan baku tidak sesuai	Lakukan inspeksi dan checklist pada saat menerima bahan baku dari pemasok
	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding		Pencampuran bahan baku tidak rata	Sediakan stopwatch atau jam dinding untuk memantau ketepatan waktu dari mesin mixer
	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding		Mesin Co2 tidak optimal	Bersihkan dan periksa kondisi nozzle serta saluran gas secara rutin
	Tim maintenance	Semua stasiun terutama stasiun molding dan melting	Saat jadwal pemeliharaan	Machine	Kurangnya pemeliharaan mesin	Lakukan penjadwalan ulang untuk maintenance
	Operator Melting	Stasiun melting	Saat proses melting	Methode	Penuangan logam tidak sesuai SOP	Berikan pelatihan kerja secara berkala kepada operator melting dan sediakan SOP di stasiun melting

- b. Usulan perbaikan *defect* retak
 Untuk mengatasi permasalahan ini, metode 5W+1H digunakan untuk merencanakan usulan perbaikan guna meminimalisir terjadinya *defect* retak. Berikut merupakan langkah perbaikan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.
- c. Usulan perbaikan *defect* permukaan tidak rata
 Untuk mengatasi permasalahan ini, metode 5W+1H digunakan untuk merencanakan usulan perbaikan guna meminimalisir terjadinya *defect* permukaan tidak rata. Berikut merupakan langkah perbaikan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. 4 usulan perbaikan metode 5W+1H *defect* retak

What	Who	Where	When	Why		How
				Faktor	Penyebab	
Jenis <i>defect</i> yaitu	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding	Man	Kurang Teliti	Lakukan <i>briefing</i> sebelum memulai proses molding dan jelaskan SOP-nya

What	Who	Where	When	Why		How
				Faktor	Penyebab	
defect retak	Supervisor dan QC	Area produksi terutama pada stasiun molding	Saat proses produksi terutama pada stasiun molding	Material	Minim Pengawasan	Tambah jumlah Supervisor atau Qc di stasiun molding dan checklist terhadap prosedur kerja yang telah dilakukan
	Operator gudang	Gudang bahan baku	Saat penerimaan bahan baku		Kualitas bahan baku tidak sesuai	Lakukan inspeksi dan <i>checklist</i> pada saat menerima bahan baku dari pemasok
	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding		Pencampuran bahan baku tidak rata	Sediakan <i>stopwatch</i> atau jam dinding untuk memantau ketepatan waktu dari mesin mixer
	Kepala Produksi	Stasiun molding	Saat proses molding	Methode	Cetakan kurang padat	Tambahkan alat bantu pemadat pasir seperti <i>sand hammer</i> untuk meningkatkan kepadatan cetakan
	Kepala Produksi	Stasiun Molding	Saat proses molding		Kurangnya SOP	Tambahkan keterangan waktu <i>Co2</i> ke dalam SOP molding

Tabel. 5 Usulan perbaikan metode 5W+1H *defect* permukaan tidak rata

What	Who	Where	When	Why		How
				Faktor	Penyebab	
Jenis <i>defect</i> yaitu <i>defect</i> retak	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding	Man	Kurang Teliti	Lakukan <i>briefing</i> sebelum memulai proses molding dan jelaskan SOP-nya
	Supervisor dan QC	Area produksi terutama pada stasiun molding	Saat proses produksi terutama pada stasiun molding		Minim Pengawasan	Tambah jumlah Supervisor atau Qc di stasiun molding dan checklist terhadap prosedur kerja yang telah dilakukan
	Operator gudang	Gudang bahan baku	Saat penerimaan bahan baku		Kualitas bahan baku tidak sesuai	Lakukan inspeksi dan <i>checklist</i> pada saat menerima bahan baku dari pemasok
	Operator molding	Stasiun Molding	Saat proses molding	Material	Pencampuran bahan baku tidak rata	Sediakan <i>stopwatch</i> atau jam dinding untuk memantau ketepatan waktu dari mesin mixer
	Kepala Produksi	Stasiun molding	Saat proses molding		Cetakan kurang padat	Tambahkan alat bantu pemadat pasir seperti <i>sand hammer</i> untuk meningkatkan kepadatan cetakan
	Operator molding dan Qc	Stasiun molding	Saat proses molding	Methode	Cetakan kurang presisi	Berikan pelatihan kepada operator molding dan pastikan Qc menyerahkan hasil inspeksi cetakan kepada kepala produksi

5. Control

fase *control* adalah bagian akhir dari analisis dalam pendekatan *six sigma*. Dalam tahap ini dilakukan dalam bentuk masukan untuk perusahaan sehingga dapat membantu perusahaan untuk melakukan pengendalian kualitas, serta mendukung untuk mencapai *zero defect* yang merupakan tujuan *six sigma*. Masukan dalam tahap *control* ini ditujukan pada seluruh faktor penyebab dari *defect krops*, *retak* dan *defect permukaan* tidak rata sebagai berikut:

1. Melakukan pengawasan yang ketat pada setiap proses produksi disemua staisun kerja.
2. Menambahkan takarain air sebanyak 8-liter ke SOP molding.
3. Menyediakan alat bantu pemadat pasir *sand hammer* di stasiun molding.
4. Melakukan pelatihan kepada seluruh karyawan pada setiap stasiun produksi

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada produk *eq spacing*. Terdapat tiga jenis produk *defect* yaitu krops, retak dan permukaan tidak rata. *Defect* pertama adalah *defect* retak memiliki total *defect* terbesar dengan jumlah 154-unit dengan presentase 39,3 % dari keseluruhan total produk *defect*. *Defect* kedua adalah *defect* retak dengan total *defect* sebanyak 125-unit dengan presentase 31,9%, kemudian *defect* ketiga adalah *defect* permukaan tidak rata 113-unit dengan presentase 28,8%. Usulan perbaikan yang diperoleh dari analisis penyebab *defect* menggunakan metode 5w+1H diantaranya, untuk usulan perbaikan *defect* krops adalah menambahkan takaran air ke dalam SOP molding. *Defect* retak tambahkan alat bantu pemadat pasir seperti *sand hammer* untuk meningkatkan kepadatan cetakan. Kemudian untuk *defect* permukaan tidak rata adalah memberikan pelatihan kepada operator *molding* dan pastikan *Qc* menyerahkan hasil *inspeksi* cetakan kepada kepala produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., & Sriwana, I. (2023). Proposed Quality Control Method for Greig Fabric Production on RRC Shuttel Weaving Machine Using FTA-FMEA to Reduce Fabric Defects at PT XYZ. *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem Dan Industri)*, 10(2), 69–77.
- Agustiandi, D. (2021). Quality Control Analysis Using Six Sigma Method to Reduce Post Pin Isolator Riject in Natural Drying Pt Xyz. In *International Journal of Innovative Science and Research Technology* (Vol. 6, Issue 1). <https://www.researchgate.net/publication/349370701>
- Al-Faritsy, A. Z., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2).
- Farid, M., Yulius, H., Irsan, Susriyati, & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 186–192. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.399>
- Helmi, A. (2024). Pengendalian Cacat Produk Pisang Nugget di IKM Almauzu dengan Pendekatan Metode Six Sigma. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 119. <https://doi.org/10.20961/performa.23.2.84675>
- Hidayat, I. K., & Suseno. (2023). *Analisis Pengendalian Kualitas Bracket Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)*.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di UMKM Makmur Santosa. In *JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah* (Vol. 1, Issue 12). <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- Khoiri, H. A. (2024). Implementasi Six-Sigma pada Produksi Kain Rayon Lebar PT XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 126. <https://doi.org/10.20961/performa.23.2.85010>
- Nirfison, & Soesilo, R. (2022). Analisis Cacat Pada Pemasangan Gasket Di Lini Assembly Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 2022–2036. <https://doi.org/10.46306/tgc.v2i1>
- Saputri, D., & Sari, R. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Departemen Circular Loom Woven Dalam Proses Produksi Karung AG Di PT X Dengan Metode Six Sigma. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1(2), 233–248. <https://doi.org/10.62017/tektionik>
- Suhartini, & Ramadhan, M. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen. *MATRIK : Jurnal Manajemen & Teknik Industri-Produksi*, XXII(1), 2621–8933. <https://doi.org/10.350587/Matrik>

- Wibowo, C. (2024). Six Sigma sebagai Usulan Perbaikan Kualitas Lauric Acid untuk Mengurangi Cacat Produk di PT Soci Mas KIM I Medan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(3), 271–279. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i3.398>
- Widyawati, T. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Packaging Produk Kacang Garing Dengan Metode Six Sigma pada PT Dua Kelinci. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi Dan Akuntansi*, 1(2), 56–65.