

PERBAIKAN PROSES PRODUKSI LINE INJECTION DENGAN PENDEKATAN DMAIC

Firman Setiawan¹; Nasrun Baldah^{2*}; Basar M Hutauruk³; Yos Sujarminto⁴
^{1:2:3:4} Universitas Pelita Bangsa

nasrun.baldah@pelitabangsa.ac.id²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk analisis produk defect dan mengukur nilai sigma pada line A. Desain penelitian termasuk dalam case study. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yaitu data laporan produksi dan laporan produk defect pada line A. Dengan pendekatan metode six sigma untuk Jenis Housing Ae 0040 #6 (356) menggunakan konsep DMAIC dapat menemukan faktor-faktor penyebab terjadinya produk defect pada Jenis Housing Ae 0040 #6 (356). Hasil penelitian menunjukkan jenis defect shotmold merupakan jumlah defect tertinggi. Berdasarkan olah data, line A berada pada nilai sigma rata-rata sebesar 2,782 dengan DPMO rata-rata sebesar 106.396 per satujuta produk.

Kata kunci: Six Sigma; DMAIC; DPMO.

Abstract

This study aims to analyze defect products and measure the sigma value on line A. The research design is included in a case study. The data used in this study are secondary, namely, production report data and product defect report line A. With the six sigma method approach for Housing Type, Ae 0040 # 6 (356) using the DMAIC concept can find the factors that cause product defects in Housing Type Ae 0040 # 6 (356). The results showed that the type of shot mold defect was the highest number of defects. Based on data processing, line A is at an average sigma value of 2,782 with an average DPMO of 106,396 per million products.

Keywords: Six Sigma; DMAIC; DPMO.

PENDAHULUAN

Meningkatnya persaingan bisnis menuntut pelayanan yang prima agar perusahaan bisa kompetitif di pasar, banyak aspek dan strategi yang perlu dipersiapkan perusahaan untuk bisa bersaing dengan kompetitor. Kualitas produk atau layanan menjadi parameter utama konsumen dalam menjatuhkan pilihan untuk membeli, sehingga perlu dibangun manajemen kualitas secara baik untuk menjamin produk atau layanan yang sesuai dengan harapan konsumen (Etik Puspitasari, 2016).

Dalam industri manufaktur yang berfokus pada pelanggan, membangun kualitas hendaknya dimulai sejak awal proses (Izzah & Rozi, 2019). Sehingga pengendalian kualitas pada proses menjadi sangat penting dilakukan untuk menjamin produk yang dihasilkan secara konsisten sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan (Haryono, 2017), yang nantinya akan berdampak pada biaya operasional perusahaan.

Secara konsep ada beberapa metode dalam pengendalian kualitas seperti *Total Quality Management (TQM)*, *Six Sigma*, *Statistical Process Control* (Didiharyono et al., 2018). *Sig sigma* dapat memperlihatkan nilai tingkat kemampuan suatu proses, sehingga memungkinkan manajemen mengetahui posisi perusahaan saat ini dibandingkan persahaan sejenis atau kompetitor dalam persaingan bisnis.

Total quality management merupakan salah satu metode yang berfokus pada *continoues process improvement* untuk meningkatkan daya saing perusahaan (Benavides-Velasco et al., 2014), dalam penelitian yang lain menggunakan SPC dapat meningkatkan kinerja mengurangi variabilitas produk (Hidayat, 2019) untuk meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam penelitian ini selain memperbaiki *defect* dan variabilitas hasil proses, juga dimaksudkan untuk mengukur nilai *sigma* serta mengetahui peluang produk *defect* seperti penelitian yang dilakukan oleh (Setyabudhi et al., 2019), sehingga dalam metode yang tepat dalam penelitian ini menggunakan *sig sigma* melalui pendekatan DMAIC.

Penelitian ini dilakukan di salahsatu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur otomotif yang terletak di Cikarang, Kabupaten Bekasi. Pembahasan ditekankan pada pengendalian kualitas di departemen produksi *injection moulding thermosetting*. Dari hasil observasi dan pengumpulan data yang dibutuhkan, menunjukkan rasio tingkat cacat melebihi 4%, yaitu pada *Line A* jenis *Housing Ae 0040 #6 (356)*. Sehingga menjadi fokus untuk dilakukan analisis lebih dalam dan segera dilakukan langkah perbaikan, hasil pengumpulan data secara ringkas terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Produksi Dan produk cacat *Line A* Jenis *Housing Ae 0040 #6 (356)* periode Januari-September 2020

No	Bulan	Total produksi (Pcs)	Total produk defect (Pcs)	Total produk OK (Pcs)	Defect (%)
1	Januari	48.381	5.075	43.306	10,49
2	Februari	64.876	7.218	57.658	11,13
3	Maret	4.608	396	4.212	8,59
4	April	50.404	4.439	45.965	8,81
5	Mei	38.699	7.339	31.360	18,96
6	Juni	33.725	1.649	32.076	4,89
7	Juli	35.685	6.417	29.268	17,98
8	Agustus	37.386	3.260	34.126	8,72
9	September	61.320	3.792	57.528	6,18
	Total	375.084	39.585	335.499	10,55

Sumber: Laporan hasil produksi line A yang diolah, periode Januari-September 2021.

Dari data tabel 1 secara total menunjukkan tingkat cacat rata-rata sebesar 10,55% melebihi batas rasio produk cacat dari kebijakan manajemen, secara proses ini sangat merugikan dimana terdapat biaya operasional yang terbuang. Untuk itu perusahaan perlu menekan biaya yang dikarenakan produk cacat dan meningkatkan kinerja agar terus dapat

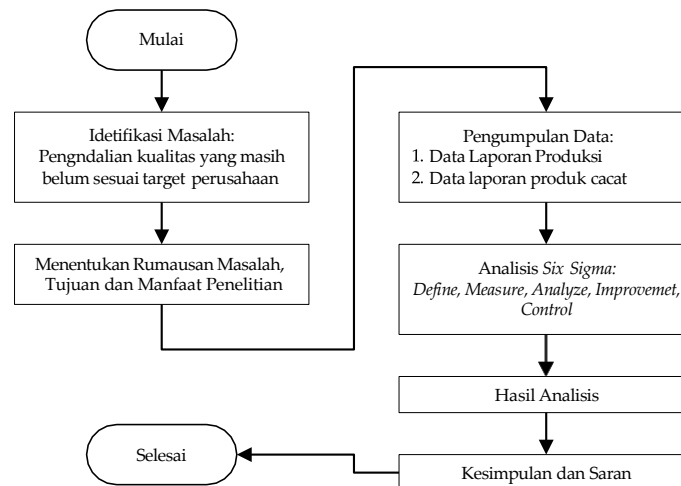
bersaing (Kholil & Prasetyo, 2017), selanjutnya melakukan pengukuran nilai *sigma* untuk melihat tingkat kemampuan proses agar dapat ditarik kesimpulan kinerja dari departemen tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif, dengan desain penelitian menggunakan *Case Study Research* (Penelitian Studi Kasus), dengan melihat gambaran secara umum kemudian menggali informasi untuk mengumpulkan data terhadap objek penelitian untuk menjawab persoalan yang terjadi di *line A*.

1. Pengembangan Model

Langkah awal dengan melakukan observasi dan identifikasi masalah yang ada ditempat penelitian kemudian merumuskan masalah apa saja yang hendak diselesaikan. Selanjutnya mengumpulkan data yang dibutuhkan berupa data sekunder dalam bentuk laporan produksi dan laporan produk *defect* untuk periode Januari sampai dengan September 2020 di *line A*. Langkah berikutnya melakukan pengolahan data dengan pendekatan metode *Six sigma DMAIC*, hasilnya akan ditarik kesimpulan dan saran atau masukan untuk perbaikan kedepannya. Secara lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi desain penelitian

Sumber: Hasil penelitian yang diolah, 2021

Tabel 2. Variabel, Definisi operasional, Indikator,

No	Variabel	Definisi	Indikator
1.	Pengendalian kualitas	Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknisan dan manajemen yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehat yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar.	Jumlah hasil produksi di <i>Line A</i> jenis <i>Housing Ae 0040 #6 (356)</i> ; dan Jumlah produk <i>defect</i> di <i>Line A</i> jenis <i>Housing Ae 0040 #6 (356)</i> .

No	Variabel	Definisi	Indikator
2.	<i>Six sigma</i>	Pengendalian kualitas ini menggunakan alat pendekatan DMAIC. Metode perbaikan kualitas berbasis statistik yang memerlukan Disiplin tinggi dan dilakukan secara komprehensif yang mengeliminasi sumber masalah utama dengan pendekatan DMAIC.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Define</i>: Mendefinisikan masalah, mendefinisikan rencana tindakan dan menetapkan Sasaran dan tujuan, 2. <i>Measure</i> Analisis dengan diagram control menganalisa tingkat sigma dan <i>Defect for Million Opportunitas</i> perusahaan, 3. <i>Analyze</i>: Mengidentifikasi penyebab dengan diagram pareto dan sebab-akibat, 4. <i>Improve</i>: Rekomendasi ulasan perbaikan, 5. <i>Control</i>: Menjaga nilai-nilai peningkatan kualitas dan didokumentasi untuk sebagai langkah perbaikan untuk memperbaiki kinerja proses berikutnya.

Sumber: Rangkuman teori, 2021.

2. Pengumpulan Data

Dari pengumpulan data, dilakukan melalui pengamatan secara langsung pada departemen produksi *line A* sebagai tempat penelitian dengan metode observasi, wawancara dengan bagian terkait dan dokumentasi untuk keperluan penelitian, yang dilakukan pada bulan Januari sampai dengan September 2020 dan data yang telah dikumpulkan berupa laporan produksi dan laporan produk *defect* dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Dan sampel yang digunakan untuk pengolahan data yaitu produk *defect* pada *Line Housing Ae 0040 #6* (356).

3. Metode Analisis

Untuk Analisis data yang digunakan melalui pendekatan metode DMAIC, dan langkah-langkah dalam pengolahan data secara rinci disajikan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. *Define*

Pada tahapan ini, melihat pada kemampuan proses berdasarkan data (Smętkowska & Mrugalska, 2018) dan observasi untuk melihat potensial masalah yang kemudian di analisis menggunakan diagram pareto untuk menemukan peroblem terbesar turunya kualitas (Rimantho & Mariani, 2017) yang akan menjadi prioritas untuk diselesaikan melalui aktifitas *improvement* untuk mengurangi atau menghilangkan masalah yang timbul.

b. *Measure*

DMAIC *measure* merupakan tahapan validasi data yang telah dikumpulkan, dengan melakukan perhitungan untuk mengetahui nilai sigma (Wulandari & Bernik, 2018) sehingga diperoleh asumsi terhadap kemampuan proses di *line A*. Pada tahap ini dilakukan pembuatan diagram kontrol peta kendali p (*p-chart*), dan melakukan perhitungan DPMO, secara lengkap seperti persamaan dibawah ini:

1) Menghitung garis tengah (*Center Line / CL*), menggunakan persamaan dibawah ini :

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum p}{n} \dots\dots\dots 1)$$

Dimana:
 $\sum np$ = Jumlah *defect*
 n = Jumlah total yang diperiksa
 \bar{p} = Rata-rata kerusakan produk

- 2) Menghitung Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit/UCL*) dan Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit/LCL*), menggunakan persamaan sebagai berikut (Izzah & Rozi, 2019):

$$UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots 2)$$

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

Dimana:

\bar{p} = Rata-rata kerusakan produk

n = Jumlah total *defect*

- 3) Menghitung *Defect per unit* (DPU) dan menghitung DPMO (*Defect per Million Opportunities*).

DPU merupakan rasio jumlah *defect* per satu unit. Dihitung dengan cara jumlah defect yang terjadi dibagi dengan jumlah unit yang diproduksi. Persamaannya sebagai berikut:

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \dots\dots\dots 4)$$

Langkah selanjutnya menghitung DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dengan menggunakan persamaan:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 1.000.000 \dots\dots\dots 5)$$

c. *Analyze*

Dalam tahapan ini, menemukan solusi berdasarkan asumsi masalah yang ditemukan pada tahapan sebelumnya (*define* dan *measure*). Setelah tahapan ini selesai, akan cenderung mengalir ke tahap *improve* dalam DMAIC. Alat analisis yang digunakan untuk mencari penyebab utama atau akar masalah yang terjadi yaitu *fishbone diagram* (Yadav & Sukhwani, 2016).

d. *Improve*

Memulai membangun ide atau desain perbaikan yang paling mungkin untuk segera di implementasi, dan membangun standar pekerjaan dalam persiapan serta implementasi perbaikan kemudian malakukan pengukuran dari hasil perbaikan yang menjadi dasar untuk proses *control* pada tahap selanjutnya.

e. *Control*

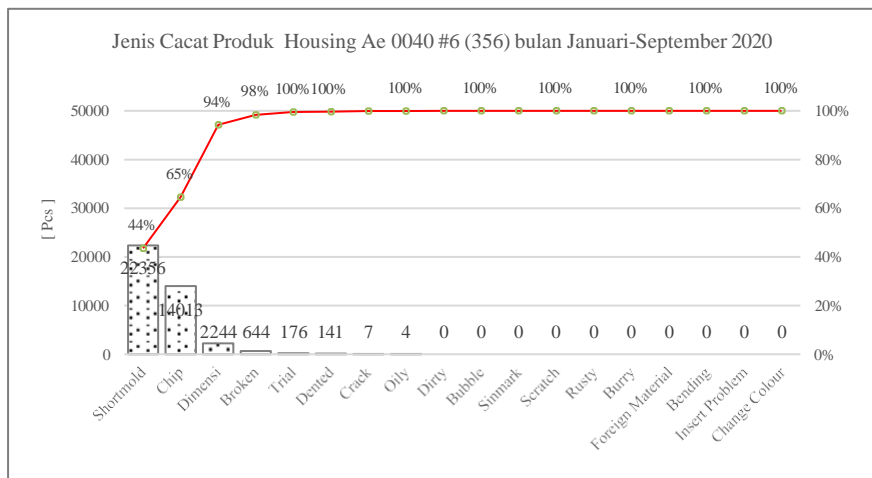
Control merupakan tahapan untuk verifikasi dari hasil perbaikan ataupun transisi terhadap metode baru baik proses maupun terhadap lingkungan kerja, yang paling penting dalam tahapan ini adalah standar terbaru yang telah dibangun pada tahap sebelumnya dapat di *maintained*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Define

Dari hasil laporan hasil produksi dan laporan *defect* Jenis Housing Ae 0040 #6 (356) pada periode Januari sampai dengan September 2020 ada beberapa jenis produk *defect* di *Line A* kemudian diolah dan disajikan menggunakan diagram pareto, secara lengkap terlihat pada gambar 2, yang menunjukkan jenis *defect* dari yang tertinggi hingga terendah, terlihat bahwa untuk jenis *defect shortmold* merupakan yang tertinggi, dan di urutan kedua jenis *defect chip*, inilah yang menjadi fokus perbaikan melalui analisis lebih dalam untuk mencari akar masalah yang menjadi sebab munculnya jenis *defect* tersebut.



Gambar 2. Grafik Pareto berdasarkan Jenis *defect* produk Housing Ae 0040 #6 (356) Bulan Januari sampai dengan September 2020.

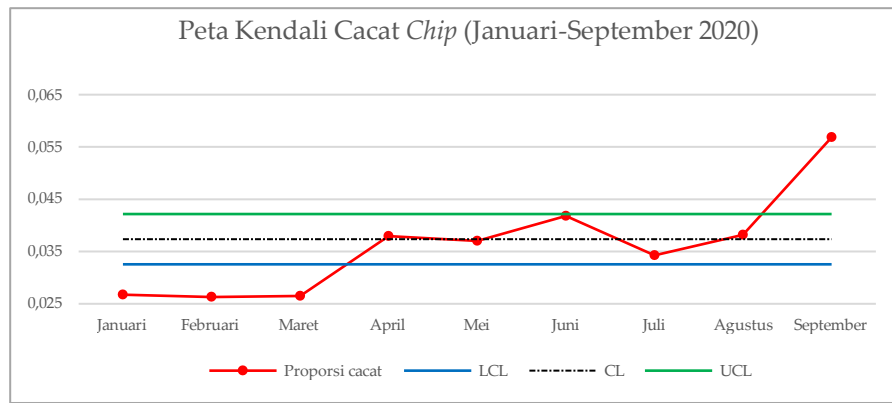
Sumber: Hasil penenelitian yang diolah, 2021.

b. Measure

Dari Grafik pareto pada tahap *define* kemudian dibuatkan peta kendali untuk mendapatkan asumsi terhadap proses atau masalah yang yang terjadi.

Dari hasil olah data peta kendali pada *defect shortmold* bulan Januari sampai dengan September 2020, dapat disimpulkan bahwa proses berada diluar kendali, ada empat titik yang melebihi garis UCL yaitu pada bulan Januari, Februari, Mei, dan Juli adapun lima titik yang dibawah garis LCL yaitu dibulan Maret, april, Juni, Agustus, dan September.

Kemudian sesuai dengan urutan pada grafik pareto, terlihat jenis *defect* tertinggi kedua yaitu *defect chip*. Berdasarkan olah data yang kemudian dibuatkan peta kendali, dapat terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Kendali *Defect Chip* bulan Januari sampai dengan September 2020.

Sumber: Hasil penelitian yang diolah, 2021.

Dari Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat proses yang berada diluar kendali, yaitu pada bulan September, dimana titik yang menunjukkan melebihi garis UCL, adapun bulan januari, februari dan maret menunjukkan titik yang dibawah garis LCL. Dan selanjutnya untuk mengetahui nilai DPMO dan *sig sigma*, secara lengkap disajikan pada tabel 2.

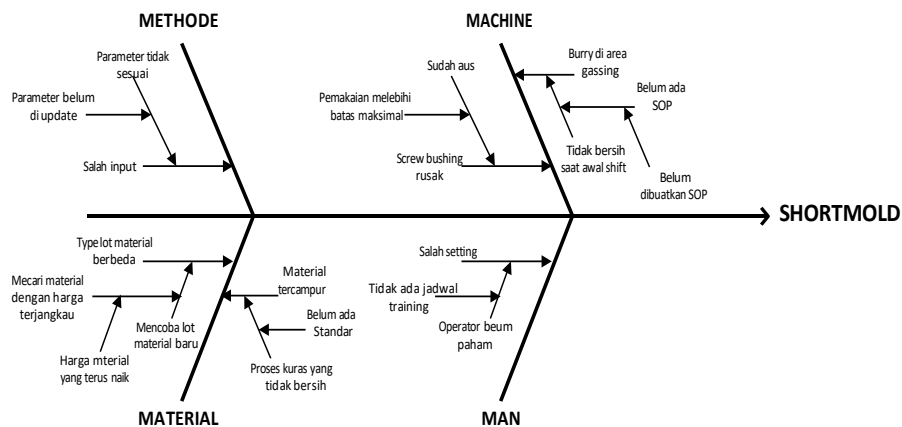
Tabel 2. Perhitungan DPMO Dan Nilai Sigma periode Januari-September 2020

No	Bulan	Total produksi	Total produk defect	DPU	DPMO	Nilai sigma
1	Januari	48.381	5.075	0,10490	104.897	2,754
2	Februari	64.876	7.218	0,11126	111.258	2,720
3	Maret	4.608	396	0,08594	85.938	2,866
4	April	50.404	4.439	0,08807	88.068	2,853
5	Mei	38.699	7.339	0,18964	189.643	2,379
6	Juni	33.725	1.649	0,04890	48.895	3,156
7	Juli	35.685	6.417	0,17982	179.823	2,416
8	Agustus	37.386	3.260	0,08720	87.198	2,858
9	September	61.320	3.792	0,06184	61.840	3,040
	Total	375.084	39.585	rata-rata	106.396	2,782

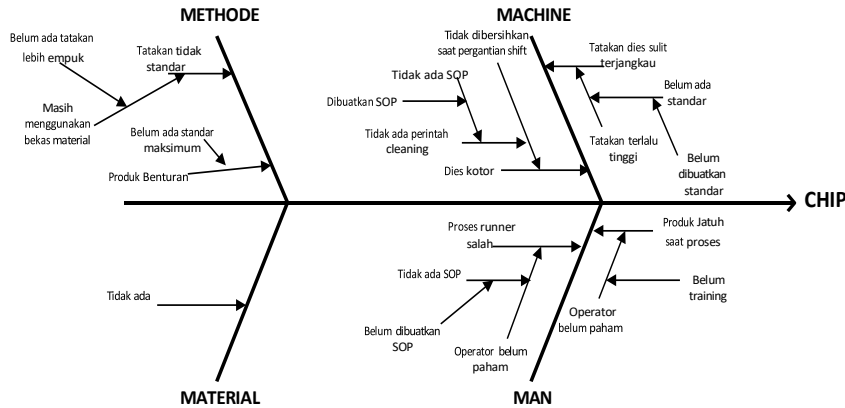
Sumber: Hasil penelitian yang diolah, 2021

c. *Analyze*

Untuk mencari akar penyebab timbulnya masalah cacat, menggunakan alat bantu *fishbone diagram*. Ada empat faktor penyebab yang di analisis dari cacat *shortmold* dan cacat *chip*, diantaranya: *man, method, machine* dan *materials*, secara lengkap terlihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Hasil analisis menggunakan *Fishbone diagram* untuk jenis defect *shotmold*.
 Sumber: Hasil penelitian yang diolah, 2021.



Gambar 5. Hasil analisis menggunakan *Fishbone diagram* untuk jenis defect *Chip*.
 Sumber: Hasil penelitian yang diolah, 2021

d. Improve

Rencana tindakan melaksanakan perbaikan untuk peningkatan kualitas six sigma. Setelah mengetahui penyebab utama kecacatan diatas, maka usulan atau suatu rekomendasi tindak perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kecacatan produk sebagai berikut:

Tabel 3. Usulan Tindakan Perbaikan Jenis *Shortmold defect*.

Faktor	Masalah	Akar Masalah	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	Operator salah setting,	Tidak ada jadwal <i>training</i> ,	Diperlukan pelatihan agar operator memahami proses dan bisa memahami settingan mesin,
Metode	Metode setting salah input,	Metode parameter setting tidak di update,	Melakukan update parameter setting agar sesuai dengan kondisi mesin yang ada,
Mesin	1. Prolem ini terjadi karena ada <i>burry</i> menempel di <i>dies</i> , 2. <i>Screw bushing</i> sudah rusak,	1. Sop <i>cleaning dies</i> saat awal shift belum dibuat, 2. Pemakaian melebihi batas maksimal,	1. Membuatkan sop untuk cleaning dies saat pergantian shift, 2. Melakukan penggantian <i>screw bushing</i> sesuai <i>life time</i> ,
Material	1. Tipe Lot material berbeda, 2. Material tercampur dengan lot material lain.	1. Harga tipe lot material yang lama terus naik, 2. Belum ada standar kebersihan pengurasannya.	1. Jika material naik seharusnya harga produk dinaikkan, jika tidak bisa menaikkan harga produk maka saat tipe lot material baru tidak bagus jangan di lanjutkan, 2. Membuatkan standar pengurusan material agar operetor tau seberapa bersih standar kebersihan saat menguras material.

Sumber: Hasil Penelitian yang Diolah, 2021

Pada tabel 3. merupakan rangkuman hasil analisis cacat *shortmold* berdasarkan *fishbone diagram*, dan pada tabel 4. rangkuman dari hasil analisis cacat chip. Dengan menggunakan empat faktor yang dianalisis untuk mencari akar masalah, kemudian di lengkapi dengan ide perbaikan untuk menekan tingkat cacat produk.

Tabel 4. Usulan Tindakan Perbaikan Jenis *Chip defect*.

Faktor	Masalah	Akar Masalah	Usulan Tindakan Perbaikan
Manusia	1. Operator menjatuhkan produk, 2. Cara mematahkan <i>gate runner</i> salah,	1. Tidak ada training operasi, 2. Tidak ada sop untuk mematahkan <i>gate runner</i> ,	1. Perlu adanya <i>training</i> agar operator baru memahami proses, 2. Membuatkan sop untuk mematahkan <i>gate runner</i> dengan benar,
Metode	1. Tatakan rak tidak standar, 2. Produk mengalami benturan,	1. Belum ada penyediaan tatakan yang empuk, 2. Metode penumpukan produk belum ada batasan maksimum,	1. Memberikan tatakan rak yang empuk seperti busa agar saat proses sudah selesai dan produk yang terjatuh tidak mengalami chip, 2. Membuatkan sop batas maksimum saat menumpuk produk di dalam rak mesin,
Mesin	1. Jarak antara rak tatakan dengan dies terlalu tinggi, 2. Dies kotor di area ramer.	1. Standar jarak rak tatakan belum di buat 2. Sop <i>cleaning dies</i> belum di buat.	1. Membuatkan standar ketinggian rak tatakan untuk jatuhnya produk agar jarak rak dan dies tidak terlalu tinggi. 2. Mempuatkan sop untuk <i>cleaning dies</i> saat pergantian shift.
Material	Tidak ada masalah	Tidak ada masalah	Tidak ada masalah

Sumber: Hasil Penelitian yang Diolah, 2021.

e. *Controle*

Tahap ini merupakan tahap yang kelima dan merupakan yang terakhir pada metode DMAIC, dimana pada tahap ini memberikan usulan atau rekomendasi agar perusahaan konsisten terhadap komitmen kualitas perusahaan sehingga permasalahan yang sama tidak terjadi lagi di kemudian hari. Usulan-usulan yang diberikan berdasarkan penelitian ini antara lain:

- 1) Melakukan perawatan serta perbaikan mesin berkala dan berkelanjutan sesuai jadwal yang ditentukan.
- 2) Melakukan pelatihan untuk karyawan baru agar meminimalisir kesalahan saat bekerja.
- 3) Melakukan *update* parameter setting berkala agar menyesuaikan dengan kondisi mesin saat ini.
- 4) Membuatkan sop untuk masalah yang sering terjadi agar tidak terjadi kesalahan lagi dikemudian hari.
- 5) Melakukan pengawasan terhadap material supaya mutu produk yang dihasilkan jauh lebih baik atau tidak ada satupun produk *defect*.
- 6) Melakukan pengawasan terhadap operator dan seluruh karyawan agar bekerja sesuai urutan proses, sehingga mutu produk yang dihasilkan baik dan tidak ada produk *defect*.
- 7) Melakukan pencatatan dan dokumentasi produk *defect* setiap hari dari tiap jenis proses yang dilakukan karyawan dalam proses produksi.
- 8) Melaporkan hasil pencatatan dan dokumentasi produk defect didasarkan pada jenisnya kepada pimpinan kerja dan total produk yang dihasilkan periode satu bulan serta dicantumkan dalam *meeting* bulanan.

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *line A* masih terdapat *defect* produk yang tinggi melebihi standar kebijakan perusahaan, dari data yang dikumpulkan bulan januari sampai dengan September 2020 jika dirata-rata menghasilkan rasio 10,55%. Artinya kemampuan proses dalam menghasilkan produk masih kurang efektif dengan banyaknya material yang terbuang karena produk cacat tersebut, sehingga dapat berpengaruh terhadap biaya operasional perusahaan (Ningsih, M. S., 2018).

Ada beberapa jenis *defect* yang muncul selama penelitian, antara lain: *shortmold, chip, dimensi produk, broken, dented, crack, oily*. Perlunya dilakukan perbaikan untuk mengatasi

masalah tersebut agar tidak terjadi masalah-masalah berikutnya, perbaikan bisa dilakukan secara bertahap dan berurutan dari mulai jenis *defect* tertinggi terlebih dahulu kemudian ke urutan tertinggi berikutnya sesuai hasil analisis agar bisa terfokus, yaitu jenis *defect shortmold* yang menjadi prioritas pertama, kemudian ke jenis *defect chip* dan seterusnya. Hal ini dimaksudkan agar perbaikan benar-benar tuntas dan tidak terjadi masalah yang sama diwaktu yang akan datang.

Jika merujuk pada grafik peta kendali, secara umum memperlihatkan kemampuan proses berada diluar kendali, karena melebihi batasan garis *upper center limit* dan *lower center limit*. Artinya masih ada variabilitas atau proses yang tidak stabil yang mengakibatkan bertambahnya jumlah produk *defect* (Malek & Desai, 2015), dari hasil proses tersebut perlunya pengendalian kualitas untuk dilakukan penanganan sedini mungkin jika terjadi pergerakan hasil pengukuran mengarah keluar batasan atau limit spesifikasi produk, merujuk pada situasi ini perlunya mengkaji ulang atau merevisi standar kerja, spesifikasi produk atau desain proses, ini selaras dengan penelitian sebelumnya (Gaikwad et al., 2019).

Penelitian menghasilkan temuan bahwa *line A* memiliki nilai sigma 2,78 dengan rata-rata sebesar 106.396 pcs peluang produk *defect* untuk satu juta produk. Semakin kecil nilai sigma, peluang produk *defect* akan semakin besar begitu juga sebaliknya, semakin besar nilai sigma akan semakin kecil peluang produk *defect* (Manesi, 2014). Ini berarti bahwa hasil nilai pengukuran DPMO dan sigma di *line A* masih dalam batas rata-rata. Perlunya perbaikan untuk meningkatkan kinerja dalam usaha mengurangi atau menghilangkan produk *defect* agar nilai sigma bisa meningkat dan akan berdampak pada penurunan biaya operasional.

KESIMPULAN

Dari hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan proses di *line A* masih belum stabil, dibuktikan dengan hasil pengukuran masih adanya proporsi produk *defect* diluar batas kendali. Secara kinerja berdasarkan nilai sigma, masih berada dalam batas rata-rata industri di Indonesia, namun ini harus di tingkatkan kinerjanya mengingat persaingan bisnis bukan hanya di pasar domestik saja tetapi pasar global, agar tetap bisa bersaing, karena kompetitor akan lebih banyak dan lebih ketat.

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengendalian kualitas secara statistik secara *continue* pada saat proses berjalan sehingga dengan cepat dapat diidentifikasi kemudian segera ditanggulangi jika terjadi proses mendekati limit batas kendali, dimana inilah yang menjadi kekurangan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Benavides-Velasco, C. A., Quintana-García, C., & Marchante-Lara, M. (2014). Total quality management, corporate social responsibility and performance in the hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 41, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2014.05.003>
- Didiharyono, D., Marsal, M., & Bakhtiar, B. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>

- Etik Puspitasari. (2016). *Injection Moulding Produk Cup Plastik*. 17(2), 147–164.
- Gaikwad, L. M., Sunnapwar, V. K., Teli, S. N., & Parab, A. B. (2019). Application of DMAIC and SPC to Improve Operational Performance of Manufacturing Industry: A Case Study. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, 100(1), 229–238. <https://doi.org/10.1007/s40032-017-0395-5>
- Haryono, D. (2017). Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Model Grafik Kontrol P Pada Pt. Asera Tirta Posidonia. *Jurnal Varian*, 1(1), 27. <https://doi.org/10.30812/varian.v1i1.47>
- Hidayat, R. S. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk Pada Pt. Gaya Pantes Semestama. *Journal of Management*, 3(3), 379–387.
- Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma-Dmaic Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada Ukm Alfiya Rebana Gresik. *Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 7(1), 13–26. <https://doi.org/10.25139/smj.v7i1.1234>
- Kholil, M., & Prasetyo, E. D. (2017). Tinjauan Kualitas Pada Aerosol Can Ø 65 X 124 Dengan Pendekatan Metode Six Sigma Pada Line Abm 3 Departemen Assembly. *Sinergi*, 21(1), 53. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.1.008>
- Malek, J., & Desai, D. (2015). Reducing rejection/rework in pressure die casting process by application of dmaic methodology of six sigma. *International Journal for Quality Research*, 9(4), 577–604.
- Manesi, D. (2014). *Aplikasi metode Six Sigma (DMAIC) untuk meningkatkan kualitas produk alat music sasando*. March, 423.
- Ningsih, M. S., dan E. (2018). Metode Six Sigma untuk Mengendalikan Kualitas Produk Surat Kabar di PT X. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, 2(1), 15–21.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Setyabudhi, A. L., Sanusi, & Sipahutar, I. (2019). Application of Six Sigma Methodology to Improve the Product Quality of Moldings Plastic (Case Study: PT Mega Technology Batam). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012067>
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Wulandari, I., & Bernik, M. (2018). Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company. *EkBis: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 222. <https://doi.org/10.14421/ekbis.2017.1.2.1008>
- Yadav, A., & Sukhwani, V. K. (2016). *Quality Improvement by using Six Sigma DMAIC in an Industry*. 6(6), 41–46.