



Analisa Pengendalian Kualitas Produk *Knob S/A Shift Lever* Pada PT. Injeksi Plastik Pasifik Dengan Metode *Six Sigma*

Savira Syahrani Al Khanza^{1✉}, Bernard Hasibuan²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sahid Jakarta, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.18311

✉ Corresponding author:

[khanzavira17@gmail.com] [bernard_hasibuan@usahid.ac.id]

| Article Info | Abstrak |
|---|---|
| <p><i>Kata kunci:</i> <i>Kualitas;</i> <i>Six Sigma;</i> <i>DPMO;</i> <i>Knob S/A Shift Lever</i></p> | <p>PT. Injeksi Plastik Pasifik merupakan perusahaan manufaktur sektor karet dan plastik yang memproduksi komponen industri otomotif. Terdapat kecacatan pada produk yang dihasilkan oleh PT. Injeksi Plastik Pasifik, yaitu pada produk Knob S/A Shift Lever. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan, memperoleh nilai level sigma untuk produk Knob S/A Shift Lever, dan memberikan usulan perbaikan. Hasil dari penelitian ini ditemukan jenis cacat yaitu short shot, sink mark, cracking, bubble, weldline, dan silver. Faktor penyebab kecacatan yaitu berasal dari manusia (man) dan mesin (machine). Nilai DPMO pada tahap measure yaitu sebesar 4165,86 yang jika dikonversikan ke dalam level sigma yaitu sebesar 4,3. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas di PT. Injeksi Plastik Pasifik cukup baik, karena masih berada dalam tingkat rata-rata Sigma perusahaan USA yaitu pada level-4 sigma. Usulan perbaikan yang berikan yaitu memberikan arahan dan pelatihan untuk para pekerja mengenai proses produksi, melakukan setting mesin sesuai prosedur, memberikan arahan kepada pekerja untuk mengikuti SOP, memperbaiki SOP proses produksi, memastikan produk sudah mengeras sebelum dilepaskan dari cetakan (moulding), serta melakukan pengecekan raw material sebelum memasukan ke dalam mesin.</p> |
| <p><i>Keywords:</i> <i>Quality;</i> <i>Six Sigma;</i> <i>DPMO;</i> <i>Knob S/A Shift Lever</i></p> | <p>Abstract</p> <p>PT. Pacific Plastic Injection is a rubber and plastics sector manufacturing company that produces automotive industry components. There are defects in the products produced by PT. Pacific Plastic Injection, namely in Knob S/A Shift Lever products. The purpose of this study is to identify the cause of the defect, obtain sigma level values for Knob S/A Shift Lever products, and provide improvement proposals. The results of this study found types of defects, namely short shot, sink mark, cracking, bubble, weldline, and silver. The factors causing disability come from humans (man) and machines (machine). The DPMO value at the measure stage is 4165.86 which if converted into a sigma level is 4.3. The DPMO value at the measure stage is 4165.86 which if converted into a sigma level is 4.3 This shows that the quality control process at PT. Pacific Plastic Injection is quite good, because it is still within the average Sigma level of USA companies which is at the level of-4 sigma. The improvement proposals provided are providing direction and training for workers regarding the production process, adjusting machines according to procedures, giving directions to workers to follow</p> |

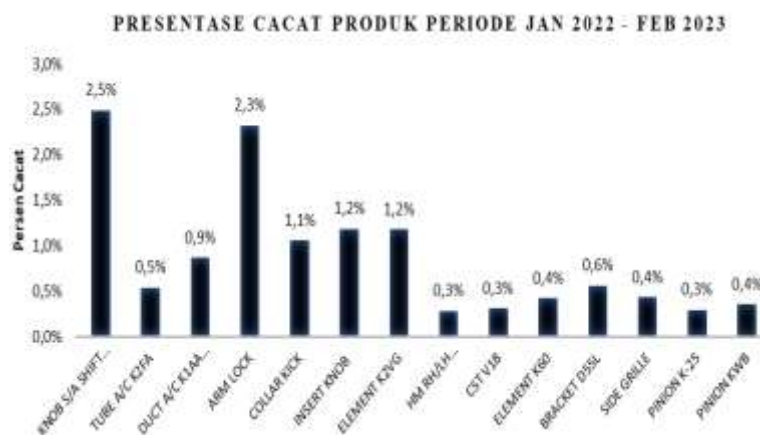
SOPs, improving production process SOPs, ensuring products have hardened before being released from molding, and checking raw materials before entering the machine.

1. PENDAHULUAN

PT. Injeksi Plastik Pasifik memulai bisnis nya di tahun 2020 yang berlokasi di daerah Bekasi. Perusahaan ini bergerak di bidang manufaktur sektor karet dan plastik yang memproduksi komponen untuk industri otomotif. Produk yang dihasilkan antara lain adalah *Tube A/C*, *Collar Kick*, *Pinion KWB*, *Knob S/A Shift Lever*, *Arm lock*, *Bracket D55L*, dan produk lainnya (sumber : PT. Injeksi Plastik Pasifik)

PT. Injeksi Plastik Pasifik dalam proses bisnisnya memiliki misi, bahwa perusahaan ingin memberikan produk dengan kualitas terbaik kepada pelanggan, akan tetapi dalam kegiatan produksi masih terdapat beberapa *output* produksi yang belum maksimal dengan masih ditemukannya kecacatan dari *output* produksi yang merugikan perusahaan. Kegiatan produksi yang berlangsung dimulai dari proses memasukan bahan baku, proses *injection moulding*, proses inspeksi, dan terakhir proses *packing*. Kecacatan yang terjadi sering ditemukan pada proses *injection moulding*. Proses *injection moulding* merupakan proses dimana bahan baku yang berupa biji plastik dilelehkan dan dicetak dengan bentuk sesuai *mold* yang digunakan (Afrilia et al., 2022)

Presentase cacat produk pada PT. Injeksi Plastik Pasifik periode Januari 2022 – Februari 2023 di tunjukan pada grafik berikut.



(sumber: data diolah)

Gambar 1. Presentase cacat produk terhadap PT. Injeksi Plastik Pasifik

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa produk *Knob S/A Shift Lever* memiliki presentase cacat paling tinggi sebesar 2,5% terhadap total produksi produk *Knob S/A Shift Lever* sebanyak 142168 pcs periode Januari 2022 – Februari 2023. Produk *Knob S/A Shift Lever* adalah komponen *interior* otomotif yang digunakan pada tuas persneling mobil, yang terletak pada bagian atas tuas. Produk ini digunakan sebagai bantalan pegangan tuas persneling.

Berdasarkan data tersebut diperlukannya suatu upaya untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang menjadi penyebab kecacatan serta memberikan usulan perbaikan yang dapat diterapkan pada proses produksi *Knob S/A Shift Lever* untuk mengurangi jumlah cacat yang terjadi. Dalam mengurangi jumlah cacat pada produk *Knob S/A Shift Lever* diperlukan suatu sistem yang dinamakan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas adalah metode yang dilakukan dari awal hingga akhir proses produksi. Metode pengendalian kualitas yang dapat diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu metode *Six Sigma*.

Metode *Six Sigma* telah diaplikasikan dalam banyak penelitian terkait pengendalian kualitas produk. Penelitian yang dilakukan oleh Abdullah Merjani dan Novia Irena dengan objek penelitian produk *Router/Wireless Modem* didapatkan tingkat DPMO menurun dari 113445 menjadi 20224 (Merjani & Irena Br Siahaan, 2022). Penelitian lain yang dilakukan oleh Zulkarnain dkk dengan objek penelitian botol plastik, didapatkan DPMO sebesar 1840,413 dengan nilai sigma sebesar 4,40429377 (Zulkarnain et al., 2021). Penelitian lain oleh Fauzi dan Katon, didapatkan DPMO sebesar 2183 dan nilai sigma sebesar 4,393 (Hasan, 2023)

Dengan mengimplementasikan metode *Six Sigma* diharapkan dapat mengidentifikasi penyebab kecacatan, mendapatkan nilai sigma untuk produk *Knob S/A Shift Lever*, dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat yang ada.

2. METODE

Metode yang diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu metode *Six Sigma* dengan perbaikan bersifat berkelanjutan . Tahapan perbaikan *Six Sigma* dimulai dari tahap *define - measure - analyze - improve - control* atau dapat disingkat menjadi DMAIC (Shobur, 2018)

Metode *Six Sigma* digunakan untuk memperbaiki proses dengan berfokus pada tindakan yang mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat produksi menggunakan analisis statistik. (Nabila & Rochmoeljati, 2020). *Six Sigma* adalah metode sistematis yang digunakan untuk memperbaiki proses untuk mengurangi kecacatan dengan target 3,4 kegagalan per satu juta peluang (Amin et al., 2019)

Tahap awal pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan observasi sebagai pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada proses produksi di PT. Injeksi Plastik Pasifik dan mendapatkan data sekunder. Berdasarkan observasi didapatkan data jumlah produk cacat periode Januari 2022 – Febuari 2023 dan data jenis cacat produk. Metode pengumpulan data untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan produk dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan kepala produksi dan *staff quality control*. Setelah data terkumpul, selanjutnya data diolah dengan menggunakan metode *Six Sigma*.

Pengaplikasian metode *Six Sigma* dilakukan menggunakan pendekatan DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*). Metode DMAIC mencakup tahapan perbaikan berurutan, yang masing – masing tahapannya sangat penting untuk mencapai hasil yang diinginkan, dan merupakan kunci pemecahan masalah *Six Sigma* (Ahmad, 2019). Berikut adalah penjelasan tahapan DMAIC :

1. *Define* yaitu proses mengidentifikasi atau mendefinisikan masalah, dan mempertimbangkan apa yang perlu dilakukan untuk memperbaikinya (Mustafa & Sutrisno, 2018). Pada penelitian ini pembahasan yang dilakukan yaitu identifikasi pada proses produksi *Knob S/A Shift Lever* karena memiliki tingkat cacat paling tinggi.
2. *Measure* merupakan tahap untuk mengukur/menganalisis permasalahan dari data yang ada. Tahap awal yaitu perhitungan batas kendali, presentase kecacatan, analisis diagram pareto. (Kusuma, 2021). Tahap selanjutnya adalah menghitung *Defect Per Unit (DPU)*, *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dan menkonversi sigma (Fitria & Novita, 2020). Ini dilakukan untuk mendapatkan nilai level sigma untuk produksi *Knob S/A Shift Lever*.
3. *Analyze* merupakan tahap yang dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan produk yang dapat terjadi dengan berdasarkan data yang ada (Firmansyah & Yularty, 2020).
4. *Improve* yaitu memberikan solusi yang tepat dalam memecahkan masalah berdasarkan faktor permasalahan yang ditemukan (YANTI & Ahmad, 2020). Pada penelitian ini dilakukan penyusunan usulan perbaikan secara umum dalam upaya memperkecil tingkat kecacatan produk.
5. *Control* merupakan tahapan terakhir yang dilakukan dalam peningkatan kualitas menggunakan DMAIC (Rinjani et al., 2021). Tahapan ini dilakukan dengan mengendalikan proses yang akan diperbaiki..

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Masalah yang akan diidentifikasi berasal dari data produksi serta data cacat pada periode Januari 2022 sampai Febuari 2023 untuk produk *Knob S/A Shift Lever*.

Tabel 1. Data jumlah produk cacat periode Januari 2022 – Febuari 2023

| No | Bulan | Total Produksi | Total Cacat | Jenis Cacat | | | | | |
|----------------|--------|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | | | Short Shot | Silver | Sink Mark | Cracking | Bubble | Wedline |
| 1 | Jan-22 | 13.782 | 433 | 4 | 26 | 126 | 2 | | 275 |
| 2 | Feb-22 | 15.965 | 230 | | 8 | 49 | 3 | 48 | 122 |
| 3 | Mar-22 | 6.891 | 111 | | | 10 | 2 | 27 | 72 |
| 4 | May-22 | 15.965 | 230 | | 8 | 49 | 3 | 48 | 122 |
| 5 | Jun-22 | 6.891 | 2 | | | 2 | | | |
| 6 | Jul-22 | 7.293 | 52 | | | 3 | | 11 | 38 |
| 7 | Aug-22 | 12.952 | 700 | 2 | 36 | 50 | 77 | 20 | 515 |
| 8 | Sep-22 | 8.123 | 382 | 1 | 10 | | 162 | 2 | 207 |
| 9 | Oct-22 | 12.149 | 78 | 4 | 2 | 3 | 2 | | 67 |
| 10 | Nov-22 | 8.716 | 76 | | 22 | | 18 | 5 | 31 |
| 11 | Dec-22 | 13.610 | 157 | 5 | 12 | | | 22 | 118 |
| 12 | Jan-23 | 11.619 | 544 | 122 | 19 | 172 | | | 231 |
| 13 | Feb-23 | 8.212 | 547 | 18 | 15 | 121 | 141 | | 252 |
| TOTAL | | 142.168 | 3.542 | 156 | 158 | 585 | 410 | 183 | 2.050 |
| % Cacat | | | | 0,11 | 0,11 | 0,41 | 0,29 | 0,13 | 1,44 |

(sumber: data diolah)

Berdasarkan data pada tabel di atas, dengan total produksi sebanyak 142.168 pcs terdapat 3.542 pcs produk cacat. Cacat *wedline* memiliki presentase cacat tertinggi sebesar 1,44% dari jenis cacat lainnya.

1. Jenis Kecacatan Pada Produk *Knob S/A Shift Lever*

Knob S/A Shift Lever adalah salah satu komponen otomotif yang digunakan pada tuas persneling mobil. Produk ini di produksi oleh PT. Injeksi Plastik Pasifik kepada rekan perusahaannya yaitu PT. Astra Otoparts. Berdasarkan tabel 1 terdapat 6 jenis cacat pada produk *Knob S/A Shift Lever*, diantaranya *short short, silver, sink mark, cracking, bubble, dan weldline*.

2. Menentukan *Critical to Quality (CTQ)*

Penentuan karakteristik kualitas yang diinginkan oleh *customer* berdasarkan dari kondisi kecacatan fisik yang ada pada produk *Knob S/A Shift Lever* sebagai berikut

- a. Tidak ada cacat *Short Shot*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *short shot* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*). Cacat ini terjadi pada saat proses injeksi material.
- b. Tidak ada cacat *Silver*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *silver* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*). Cacat ini terjadi pada saat proses memasukan *raw material*.
- c. Tidak ada cacat *Sink Mark*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *sink mark* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*). Cacat ini terjadi pada saat proses *product handling*.
- d. Tidak ada cacat *Cracking*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *cracking* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*). Cacat ini terjadi pada saat proses memasukan part *insert knob* ke dalam *mold* (cetakan).
- e. Tidak ada cacat *Bubble*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *bubble* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*).
- f. Tidak ada cacat *Weldline*
Pada saat pengecekan produk apabila ditemukan cacat *weldline* maka part tersebut akan di katakan NG (*not good*). Cacat ini terjadi pada saat proses injeksi material.

Measure

1. Perhitungan Batas Kendali

- a. Menghitung nilai P

Rumus yang digunakan untuk menghitung P perbulan yaitu :

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan :

P = rata-rata proporsi cacat

np = jumlah produk cacat

n = jumlah produksi

- b. Menghitung nilai CL

Rumus yang digunakan untuk menghitung CL yaitu :

$$CL = P = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan :

CL = Rata-rata jumlah produk cacat

$\sum np$ = Jumlah total kecacatan

$\sum n$ = Jumlah total produksi

c. Menghitung nilai UCL & LCL

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung CL (Fithri, 2019) :

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

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

Keterangan :

P = rata-rata proporsi cacat

n = jumlah total produk cacat

UCL= batas kontrol atas

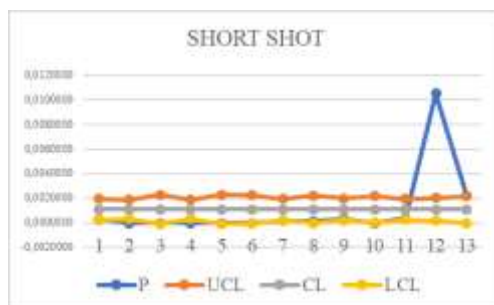
LCL = batas kontrol bawah

Berikut ini adalah perhitungan P, UCL, CL, LCL untuk masing-masing jenis cacat pada produk *Knob S/A Shift Lever*.

Tabel 2. Perhitungan P, UCL, CL, LCL jenis defect short shot

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Jan-22 | 13,782 | 4 | 0.0002902 | 0.0019413 | 0.0010973 | 0.0002513 |
| Feb-22 | 15,965 | | 0.0000000 | 0.0018834 | 0.0010973 | -0.0003112 |
| Mar-22 | 6,891 | | 0.0000000 | 0.0022938 | 0.0010973 | -0.0006992 |
| May-22 | 15,965 | | 0.0000000 | 0.0018834 | 0.0010973 | -0.0003112 |
| Jun-22 | 6,891 | | 0.0000000 | 0.0022938 | 0.0010973 | -0.0006992 |
| Jul-22 | 7,293 | | 0.0000000 | 0.0022603 | 0.0010973 | -0.0006637 |
| Aug-22 | 12,952 | 2 | 0.0001544 | 0.0019700 | 0.0010973 | 0.0002246 |
| Sep-22 | 8,123 | 1 | 0.0001231 | 0.0021993 | 0.0010973 | -0.0006047 |
| Oct-22 | 12,149 | 4 | 0.0003292 | 0.0019984 | 0.0010973 | 0.0001962 |
| Nov-22 | 8,716 | | 0.0000000 | 0.0021612 | 0.0010973 | 0.0000334 |
| Dec-22 | 13,610 | 5 | 0.0003674 | 0.0019487 | 0.0010973 | 0.0002458 |
| Jan-23 | 11,619 | 122 | 0.0105000 | 0.0020187 | 0.0010973 | 0.0001759 |
| Feb-23 | 8,212 | 18 | 0.0021919 | 0.0021933 | 0.0010973 | 0.0000013 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

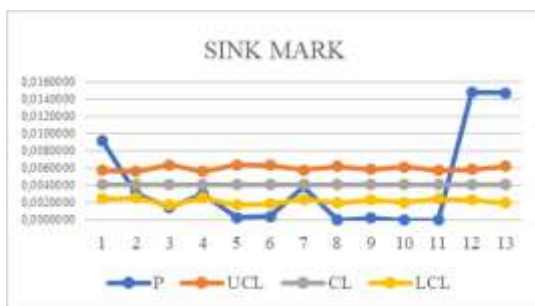
Gambar 2. Peta kendali jenis defect short shot

Tabel 2 dan grafik pada gambar 2 menunjukkan terdapat satu titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada bulan Januari 2023.

Tabel 3. Perhitungan P, UCL, CL, LCL Jenis Defect Sink Mark

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-22 | 13,782 | 126 | 0.0091424 | 0.0057507 | 0.0041149 | 0.0024790 |
| Feb-22 | 15,965 | 49 | 0.0030692 | 0.0056348 | 0.0041149 | 0.0025949 |
| Mar-22 | 6,891 | 10 | 0.0014512 | 0.0064283 | 0.0041149 | 0.0018014 |
| May-22 | 15,965 | 49 | 0.0030692 | 0.0056348 | 0.0041149 | 0.0025949 |
| Jun-22 | 6,891 | 2 | 0.0002902 | 0.0064283 | 0.0041149 | 0.0018014 |
| Jul-22 | 7,293 | 3 | 0.0004114 | 0.0063636 | 0.0041149 | 0.0018661 |
| Aug-22 | 12,952 | 50 | 0.0038604 | 0.0058023 | 0.0041149 | 0.0024274 |
| Sep-22 | 8,123 | | 0.0000000 | 0.0062457 | 0.0041149 | 0.0019640 |
| Oct-22 | 12,149 | 3 | 0.0002469 | 0.0058572 | 0.0041149 | 0.0021722 |
| Nov-22 | 8,716 | | 0.0000000 | 0.0061719 | 0.0041149 | 0.0020578 |
| Dec-22 | 13,610 | | 0.0000000 | 0.0057610 | 0.0041149 | 0.0024687 |
| Jan-23 | 11,619 | 172 | 0.0148013 | 0.0058865 | 0.0041149 | 0.0021332 |
| Feb-23 | 8,212 | 121 | 0.0147345 | 0.0062343 | 0.0041149 | 0.0019956 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

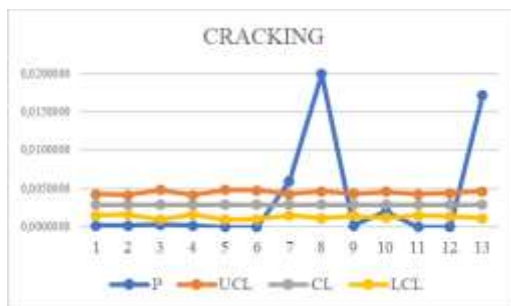
Gambar 3. Peta Kendali Jenis Defect Sink Mark

Tabel 3 dan grafik pada gambar 3 menunjukkan terdapat tiga titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada bulan Januari 2022, Januari 2023, dan Febuari 2023.

Tabel 4. Perhitungan P, UCL, CL, LCL Jenis Defect Cracking

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-22 | 13,782 | 2 | 0.0001451 | 0.0042543 | 0.0028839 | 0.0015136 |
| Feb-22 | 15,965 | 3 | 0.0001879 | 0.0041571 | 0.0028839 | 0.0016107 |
| Mar-22 | 6,891 | 2 | 0.0002902 | 0.0048219 | 0.0028839 | 0.0009460 |
| May-22 | 15,965 | 3 | 0.0001879 | 0.0041571 | 0.0028839 | 0.0016107 |
| Jan-22 | 6,891 | | 0.0000000 | 0.0048219 | 0.0028839 | 0.0009460 |
| Jul-22 | 7,293 | | 0.0000000 | 0.0047677 | 0.0028839 | 0.0010001 |
| Aug-22 | 12,952 | 77 | 0.0059450 | 0.0042975 | 0.0028839 | 0.0014703 |
| Sep-22 | 8,123 | 162 | 0.0199434 | 0.0046689 | 0.0028839 | 0.0010990 |
| Oct-22 | 12,149 | 2 | 0.0001646 | 0.0043434 | 0.0028839 | 0.0014244 |
| Nov-22 | 8,716 | 18 | 0.0020652 | 0.0046071 | 0.0028839 | 0.0011607 |
| Dec-22 | 13,610 | | 0.0000000 | 0.0042629 | 0.0028839 | 0.0015049 |
| Jan-23 | 11,619 | | 0.0000000 | 0.0047764 | 0.0028839 | 0.0013915 |
| Feb-23 | 8,212 | 141 | 0.0171700 | 0.0046592 | 0.0028839 | 0.0011087 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

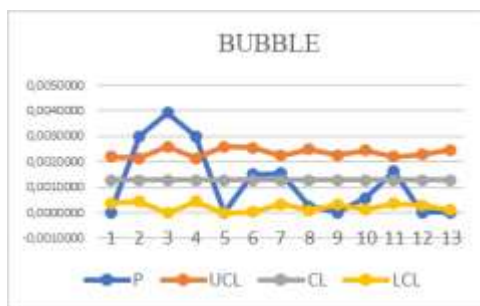
Gambar 4. Peta Kendali Jenis Defect Cracking

Tabel 4 dan grafik pada gambar 4 menunjukkan terdapat tiga titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada bulan Agustus 2022, September 2022, dan Febuari 2023.

Tabel 5. Perhitungan P, UCL, CL, LCL Jenis Defect Bubble

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-22 | 13,782 | | 0.0000000 | 0.0022035 | 0.0012872 | 0.0003710 |
| Feb-22 | 15,965 | 48 | 0.0030066 | 0.0021385 | 0.0012872 | 0.0004359 |
| Mar-22 | 6,891 | 27 | 0.0039182 | 0.0025830 | 0.0012872 | 0.0000086 |
| May-22 | 15,965 | 48 | 0.0030066 | 0.0021385 | 0.0012872 | 0.0004359 |
| Jan-22 | 6,891 | | 0.0000000 | 0.0025830 | 0.0012872 | 0.0000086 |
| Jul-22 | 7,293 | 11 | 0.0015083 | 0.0025668 | 0.0012872 | 0.0000277 |
| Aug-22 | 12,952 | 20 | 0.0015442 | 0.0023324 | 0.0012872 | 0.0003421 |
| Sep-22 | 8,123 | 2 | 0.0002462 | 0.0024697 | 0.0012872 | 0.0000917 |
| Oct-22 | 12,149 | | 0.0000000 | 0.0022631 | 0.0012872 | 0.0003113 |
| Nov-22 | 8,716 | 5 | 0.0005737 | 0.0024394 | 0.0012872 | 0.0001351 |
| Dec-22 | 13,610 | 22 | 0.0016165 | 0.0022092 | 0.0012872 | 0.0003652 |
| Jan-23 | 11,619 | | 0.0000000 | 0.0022851 | 0.0012872 | 0.0002893 |
| Feb-23 | 8,212 | | 0.0000000 | 0.0024742 | 0.0012872 | 0.0001002 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

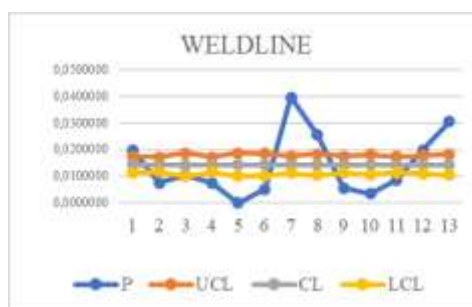
Gambar 5. Peta Kendali Jenis Defect Bubble

Tabel 5 dan grafik pada gambar 5 menunjukkan terdapat tiga titik yang berada di luar batas kendali yaitu bulan Febuari 2022, Maret 2022, dan April 2022.

Tabel 6. Perhitungan P, UCL, CL, LCL Jenis Defect Weldline

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Jan-22 | 13,782 | 275 | 0.0199536 | 0.0174660 | 0.0144196 | 0.0113732 |
| Feb-22 | 15,965 | 122 | 0.0076417 | 0.0172500 | 0.0144196 | 0.0115891 |
| Mar-22 | 6,891 | 72 | 0.0104484 | 0.0187278 | 0.0144196 | 0.0101113 |
| May-22 | 15,965 | 122 | 0.0076417 | 0.0172500 | 0.0144196 | 0.0115891 |
| Jun-22 | 6,891 | 0 | 0.0000000 | 0.0187278 | 0.0144196 | 0.0101113 |
| Jul-22 | 7,293 | 18 | 0.0024655 | 0.0186074 | 0.0144196 | 0.0102317 |
| Aug-22 | 12,952 | 515 | 0.0397622 | 0.0175623 | 0.0144196 | 0.0112771 |
| Sep-22 | 8,123 | 207 | 0.0254832 | 0.0183877 | 0.0144196 | 0.0104514 |
| Oct-22 | 12,149 | 67 | 0.0055149 | 0.0176642 | 0.0144196 | 0.0111749 |
| Nov-22 | 8,716 | 31 | 0.0035567 | 0.0182303 | 0.0144196 | 0.0105888 |
| Dec-22 | 13,610 | 118 | 0.0086701 | 0.0174852 | 0.0144196 | 0.0113540 |
| Jan-23 | 11,619 | 231 | 0.0198812 | 0.0177574 | 0.0144196 | 0.0110107 |
| Feb-23 | 8,212 | 232 | 0.0306868 | 0.0183661 | 0.0144196 | 0.0104730 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

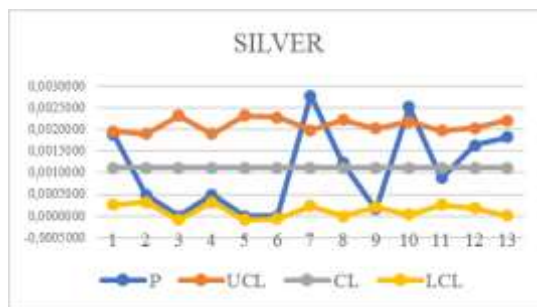
Gambar 6. Peta Kendali Jenis Defect Weldline

Tabel 6 dan grafik pada gambar 6 menunjukkan terdapat tiga titik di luar batas kendali yaitu pada bulan Agustus-September 2022 dan Febuari 2023.

Tabel 7. Perhitungan P, UCL, CL, LCL Jenis Defect Silver

| BULAN | TOTAL PRODUKSI | TOTAL CACAT | P | UCL | CL | LCL |
|--------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Jan-22 | 13,782 | 26 | 0.0018865 | 0.0019624 | 0.0011114 | 0.0002599 |
| Feb-22 | 15,965 | 8 | 0.0005011 | 0.0019024 | 0.0011114 | 0.0002203 |
| Mar-22 | 6,891 | 0 | 0.0000000 | 0.0023155 | 0.0011114 | -0.0000927 |
| May-22 | 15,965 | 8 | 0.0005011 | 0.0019024 | 0.0011114 | 0.0002203 |
| Jun-22 | 6,891 | 0 | 0.0000000 | 0.0023155 | 0.0011114 | -0.0000927 |
| Jul-22 | 7,293 | 0 | 0.0000000 | 0.0022818 | 0.0011114 | -0.0000591 |
| Aug-22 | 12,952 | 36 | 0.0027799 | 0.0019897 | 0.0011114 | 0.0002331 |
| Sep-22 | 8,123 | 10 | 0.0012311 | 0.0022204 | 0.0011114 | 0.0000023 |
| Oct-22 | 12,149 | 2 | 0.0001646 | 0.0020182 | 0.0011114 | 0.0002045 |
| Nov-22 | 8,716 | 22 | 0.0025241 | 0.0021820 | 0.0011114 | 0.0000407 |
| Dec-22 | 13,610 | 12 | 0.0008817 | 0.0019682 | 0.0011114 | 0.0002546 |
| Jan-23 | 11,619 | 19 | 0.0016353 | 0.0020587 | 0.0011114 | 0.0001841 |
| Feb-23 | 8,212 | 15 | 0.0018264 | 0.0022144 | 0.0011114 | 0.0000083 |

(sumber: data diolah)



(sumber: data diolah)

Gambar 7. Peta Kendali Jenis Defect Silver

Tabel 7 dan grafik pada gambar 7, terdapat dua titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada bulan Agustus dan November 2022. Berdasarkan hasil di atas menjelaskan proses pengendalian kualitas dari 6 jenis defect masih belum maksimal dan diperlukannya perhatian untuk melakukan perbaikan.

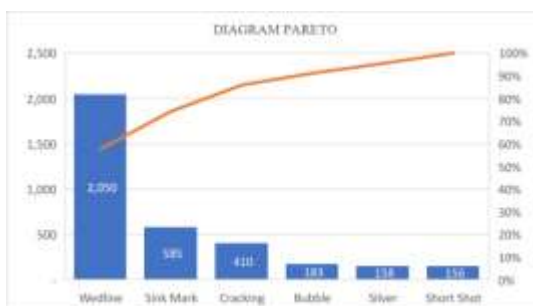
2. Presentase Kecacatan dan Diagram Pareto

Presentase jenis kecacatan pada produk Knob S/A Shift Lever mulai dari yang terendah hingga tertinggi :

Tabel 8. Presentase Kecacatan

| Jenis Cacat | Jumlah Cacat | Presentase | Presentase Kumulatif |
|-------------|--------------|------------|----------------------|
| Short Shot | 156 | 4% | 4% |
| Silver | 158 | 4% | 9% |
| Bubble | 183 | 5% | 14% |
| Cracking | 410 | 12% | 26% |
| Sink Mark | 585 | 17% | 42% |
| Wedline | 2.050 | 58% | 100% |

(sumber : data diolah)



(sumber : data diolah)

Gambar 8. Diagram Pareto Jenis Kecacatan Produk Knob S/A Shift Lever

Berdasarkan tabel 8 dan gambar 2 di atas jenis kecacatan *Wedline* memiliki presentase kecacatan tertinggi yaitu sebesar 58% dengan jumlah 2050 pcs. Diikuti dengan cacat *sink mark* sebesar 17%, *cracking* sebesar 12%, *bubble* sebesar 5%, *silver* sebesar 4%, *short shot* sebesar 4%. Dengan begitu jenis defect *wedline* menjadi prioritas perbaikan.

3. Perhitungan DPO, DPMO, dan Level Sigma

Menghitung nilai DPO dan DPMO dengan rumus sebagai berikut (Nursubiyantoro & Setiawan, 2018) :

$$DPO = D / (U \times O)$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Keterangan :

D = Jumlah cacat

U = Jumlah Unit

O = Opportunity (jumlah kesempatan yang dapat menyebabkan kecacatan)

Perhitungan nilai sigma dapat dilakukan dengan mengaplikasikan rumus Ms. Excel sebagai berikut:

$$DPMO = NORMSINV((1.000.000-DPMO)/1.000.000)+1.5$$

Perhitungan DPO, DPMO, dan Level Sigma dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Perhitungan DPO, DPMO, dan Level Sigma

| Bulan | Total Produksi | Total Cacat | CTQ | DPO | DPMO | LEVEL SIGMA |
|------------------|----------------|--------------|-----|----------|-----------------|-------------|
| Jan-22 | 13.782 | 433 | 6 | 0,005236 | 5236,30 | 4,1 |
| Feb-22 | 15.965 | 230 | 6 | 0,002401 | 2401,09 | 4,3 |
| Mar-22 | 6.891 | 111 | 6 | 0,002685 | 2684,66 | 4,3 |
| May-22 | 15.965 | 230 | 6 | 0,002401 | 2401,09 | 4,3 |
| Jun-22 | 6.891 | 2 | 6 | 0,000048 | 48,37 | 5,4 |
| Jul-22 | 7.293 | 52 | 6 | 0,001188 | 1188,35 | 4,5 |
| Aug-22 | 12.952 | 700 | 6 | 0,009008 | 9007,62 | 3,9 |
| Sep-22 | 8.123 | 382 | 6 | 0,007838 | 7837,83 | 3,9 |
| Oct-22 | 12.149 | 78 | 6 | 0,001070 | 1070,05 | 4,6 |
| Nov-22 | 8.716 | 76 | 6 | 0,001453 | 1453,27 | 4,5 |
| Dec-22 | 13.610 | 157 | 6 | 0,001923 | 1922,61 | 4,4 |
| Jan-23 | 11.619 | 544 | 6 | 0,007803 | 7803,31 | 3,9 |
| Feb-23 | 8.212 | 547 | 6 | 0,011102 | 11101,64 | 3,8 |
| TOTAL | 142.168 | 3.542 | | | | |
| RATA-RATA | | | | | 4.165,86 | 4,3 |

(sumber : data diolah)

Berdasarkan tabel 9 di atas nilai sigma yang di dapatkan untuk produksi Knob S/A Shift Lever adalah sebesar 4,3. Dari nilai DPMO dan tingkat Sigma pada PT. Injeksi Plastik Pasifik menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas di PT. Injeksi Plastik Pasifik cukup baik. Nilai sigma tersebut masih berada dalam tingkat rata-rata Sigma perusahaan USA yaitu pada level-4 sigma (Indrawansyah & Cahyana, 2019). Nilai DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dalam satu juta kesempatan yang ada, akan terdapat 4165,86 kemungkinan bahwa proses produksi tersebut akan menghasilkan produk yang cacat. Walaupun nilai sigma yang didapatkan sudah cukup baik, namun peningkatan nilai sigma tetap dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan menggunakan metode *Six Sigma*.

Analyze

Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan bagian *quality control* ditemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan pada proses produksi *Knob S/A Shift Lever* untuk setiap jenis cacat adalah sebagai berikut :

1. *Short Shot*

Cacat *short short* merupakan jenis cacat dimana pada saat proses injeksi, material tidak terdistribusi secara menyeluruh ke dalam *mold* (cetakan) karena ada penyumbatan oleh material yang menggumpal. Kondisi ini disebabkan oleh faktor mesin.

2. *Weldline*

Cacat *weldline* merupakan cacat yang berbentuk garis yang bertemu. Hal ini disebabkan oleh aliran material yang bertemu pada saat proses injeksi, sudah mengering terlebih dahulu. Kondisi ini disebabkan oleh faktor mesin.

3. *Bubble*

Cacat *bubble* merupakan cacat yang berbentuk gelembung pada permukaan part. Kondisi ini disebabkan oleh faktor mesin.

4. *Cracking*

Cacat *cracking* merupakan cacat yang berbentuk retakan pada part *insert knob*. Hal ini terjadi karena pada saat memasukkan part *insert knob* ke dalam cetakan, para pekerja memukul terlalu keras sehingga retak dibagian dalam ulir part *insert knob*. Kondisi ini disebabkan oleh faktor manusia.

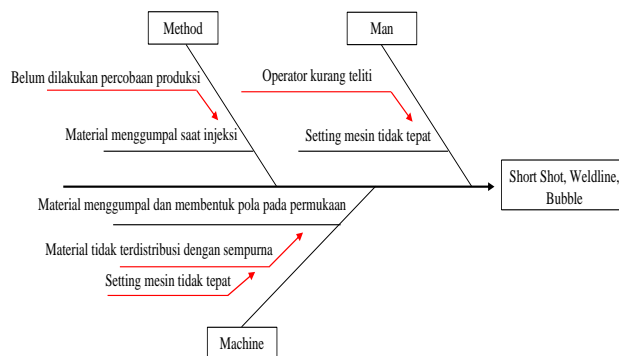
5. *Sink Mark*

Cacat *sink mark* merupakan keadaan dimana pada part terdapat bagian cekung ke dalam. Hal ini terjadi karena produk dipegang dan dilepaskan dari cetakan saat produk masih panas dan tekstur produk tersebut masih empuk. Kondisi ini disebabkan oleh faktor manusia.

6. *Silver*

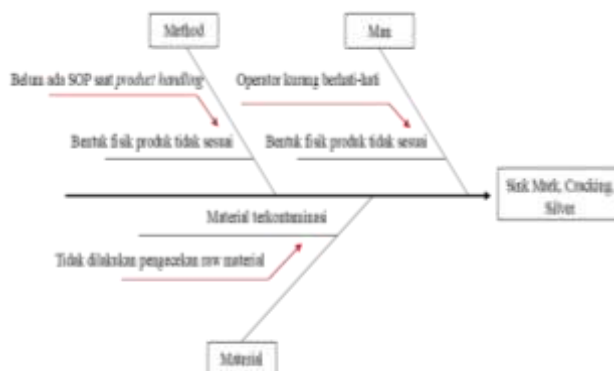
Cacat *silver* merupakan cacat dimana *raw material* terkontaminasi oleh benda lain sehingga terdapat warna lain pada produk. Kondisi ini disebabkan oleh faktor manusia.

Dari faktor-faktor tersebut digunakan diagram sebab akibat (fish bone) sebagai analisis dari masalah yang disajikan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



(sumber : data diolah)

Gambar 9. Diagram Sebab-Akibat Jenis Cacat Short Shot, Weldline, Bubble.



(sumber : data diolah)

Gambar 10. Diagram Sebab-Akibat Jenis Cacat Sink Mark, Cracking, Silver.

Improve

Pada tahap ini telah diketahui faktor penyebab kecacatan pada produk *Knob S/A Shift Lever*, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Usulan Perbaikan

| Jenis Cacat | Faktor | Penyebab Masalah | Usulan Tindakan |
|-------------|--------------------------|--|---|
| Weldline | Mesin (<i>machine</i>) | Aliran material yang sudah mengering bertemu saat proses injeksi. | Menyetting mesin sesuai dengan standar prosedur, kemudian melakukan percobaan produksi sebelum benar – benar dilakukan produksi untuk memastikan <i>setting</i> mesin yang dilakukan sudah tepat. |
| | Manusia (<i>man</i>) | <i>Setting</i> mesin yang tidak tepat. | |
| Sink mark | Manusia (<i>man</i>) | Produk jadi yang berada dalam cetakan dipegang dan dilepaskan saat produk masih panas dan bertekstur empuk | Memastikan produk yang akan dikeluarkan dari cetakan (<i>moulding</i>) sudah mengeras sebelum dipegang. |
| | Metode (<i>method</i>) | Belum ada SOP untuk <i>product handling</i> . | Membuat SOP pada saat <i>product handling</i> |
| Cracking | Manusia (<i>man</i>) | Produk dipukul terlalu keras. | Pekerja diberikan arahan agar tidak memukul terlalu keras pada part <i>insert knob</i> . |
| | Metode (<i>method</i>) | Belum ada SOP untuk <i>product handling</i> . | Membuat SOP pada saat <i>product handling</i> |
| Bubble | Mesin (<i>machine</i>) | <i>Setting</i> mesin yang tidak tepat. | Menyetting mesin sesuai dengan standar prosedur, kemudian melakukan percobaan produksi sebelum benar – benar dilakukan produksi untuk memastikan <i>setting</i> mesin yang dilakukan sudah tepat. |
| | Manusia (<i>man</i>) | <i>Setting</i> mesin yang tidak tepat. | |
| Silver | Manusia (<i>man</i>) | <i>Raw material</i> terkontaminasi oleh benda lain. | Melakukan pengecekan bahan baku terlebih dahulu sebelum memasukan material ke dalam mesin. |
| Short shot | Mesin (<i>machine</i>) | <i>Setting</i> mesin yang tidak tepat membuat material menggumpal dan menyumbat. | Menyetting mesin sesuai dengan standar prosedur, kemudian melakukan percobaan produksi sebelum benar – benar dilakukan produksi untuk memastikan <i>setting</i> mesin yang dilakukan sudah tepat. |

(sumber : data diolah)

Berdasarkan tabel 10 usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Faktor Mesin (*machine*).
 - Melakukan *setting* mesin sesuai prosedur dan melakukan percobaan produksi untuk memastikan *setting* mesin sudah tepat.
2. Faktor Manusia (*man*).
 - Pekerja diberi arahan untuk memastikan produk sudah mengeras sebelum melepaskan produk dari cetakan (*moulding*).
 - Pekerja diberikan arahan agar tidak memukul *part insert knob* terlalu keras saat memasukkan ke dalam cetakan (*moulding*).
3. Faktor Material (*material*)
 - Melakukan pengecekan bahan baku sebelum memasukan material ke dalam mesin.
4. Faktor Metode (*method*)
 - Memperbaiki SOP proses produksi agar pekerja dapat meminimalisir terjadinya kecacatan.

Control

Pada tahap ini dilakukan pengawasan selama proses perbaikan dimana hal ini menjadi kewenangan dari kepala produksi serta *staff* bagian *quality control*. Pengawasan proses perbaikan ini dilakukan oleh pihak perusahaan. Proses yang akan diawasi yaitu :

1. Pengecekan Raw Material, agar tidak ada material yang terkontaminasi.
2. Proses injeksi material, untuk memastikan SOP berjalan dengan tepat dan memastikan pekerja mengikuti SOP yang ada.

Berdasarkan apa yang telah dibahas di dalam bagian pembahasan, pengendalian kualitas merupakan hal penting untuk dilakukan oleh pelaku industri dalam menjaga kualitas dari sebuah proses produksi, untuk menghasilkan produk kepada konsumen. Jika pengendalian kualitas dilakukan dengan baik akan berdampak baik pada perusahaan yaitu meningkatkan pendapatan dan meminimalisir pemborosan (*waste*).

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukannya pengumpulan dan pengolahan serta analisa dari penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sesuai tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Terdapat 6 jenis defect pada produk Knob S/A Shift Lever, diantaranya yaitu short shot, sink mark, cracking, bubble, weldline, dan silver. Faktor penyebab kecacatan yaitu Short Shot disebabkan oleh faktor mesin, yaitu *setting* mesin yang tidak tepat sehingga material menggumpal dan menyumbat. Sink Mark disebabkan oleh faktor manusia, yaitu produk sudah dilepaskan dari cetakan (*moulding*) sebelum mengeras. Cracking disebabkan oleh faktor manusia, yaitu pekerja memukul terlalu keras pada part *insert knob*. Bubble disebabkan oleh faktor mesin, yaitu *setting* mesin yang tidak tepat sehingga terdapat cacat berbentuk gelembung pada permukaan produk. Weldline disebabkan oleh faktor mesin, yaitu *setting* mesin yang tidak tepat sehingga material sudah

mengeras sebelum saling bertemu. Silver disebabkan oleh faktor manusia, yaitu karena tidak melakukan pengecekan pada raw material sehingga material terkontaminasi.

- Hasil penelitian menunjukkan nilai DPMO pada tahap measure yaitu sebesar 4165,86 dan tingkat sigma sebesar 4,3 sigma, hal ini menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas di PT. Injeksi Plastik Pasifik cukup baik, namun tetap dapat dilakukan perbaikan agar terjadi peningkatan nilai sigma. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu melakukan setting mesin sesuai dengan standar prosedur, kemudian melakukan percobaan produksi. Memastikan produk yang akan dikeluarkan dari cetakan (moulding) sudah mengeras sebelum dipegang. Pekerja diberikan arahan agar tidak memukul terlalu keras pada part insert knob. Melakukan pengecekan bahan baku. Memperbaiki SOP proses produksi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, karena-Nya penulis dapat menuntaskan Artikel yang berjudul "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Knob S/A Shift Lever Pada Pt. Injeksi Plastik Pasifik Dengan Metode Six Sigma ". Penyusunan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari beberapa pihak. Maka dari itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada PT. Injeksi Plastik Pasifik yang telah memberikan bantuan dan perizinan dalam proses penyelesaian Artikel ini.

6. REFERENSI

- Afrilia, S., Kosasih, W., & Saryatmo, M. A. (2022). Penerapan Metode Six Sigma Dalam Upaya Minimasi Defect Injection Moulding Pada Proses Produksi Mainan Plastik Tunggang Anak. In *Jurnal Mitra Teknik Industri* (Vol. 1, Issue 3).
- Ahmad, F. (2019). Six Sigma DMAIC sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *JISI : JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI VOLUME*, 6. <https://doi.org/10.24853/jisi.6.1.11-17>
- Amin, Q., Dwilaksana, D., & Ilminafik, N. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Produk Kaleng 307 di PT.X Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 12(2), 52. <https://doi.org/10.24843/jem.2019.v12.i02.p01>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>
- Fithri, P. (2019). Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT. Unitex, Tbk. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 14, Issue 1).
- Fitria, S. M., & Novita, N. (2020). Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk. *Jati: Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.18196/jati.030121>
- Hasan, F. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Di Pt. Padma Soode Indonesia Pada Divisi Plastic Injection Dengan Pendekatan Six Sigma. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 3(2), 194. <https://doi.org/10.30587/justicb.v3i2.5242>
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–8.
- Merjani, A., & Irena Br Siahaan, N. (2022). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dmaic Pada Produk Top Body Cover Fast 5280 Untuk Mengurangi Customer Complain (Studi Kasus : PT. Batam Xingrui Teknologi)*. 10(1), 49–54.
- Mustafa, K., & Sutrisno, S. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Karung Goni Plastik Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada Pt. Xyz. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(1), 19–28. <https://doi.org/10.32734/jsti.v20i1.380>
- Nabila, K., & Rochmoeljati, R. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen. *JUMINTEN*, 1(1). <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i1.27>
- Nursubiyantoro, E., & Setiawan, D. A. (2018). Penerapan Six Sigma untuk Penanganan Pengendalian Kualitas Produk. *OPSI –Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 11, 78–84.
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Unistek*, 8(1), 18–29. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.878>
- Shobur, M. (2018). Peningkatan Kualitas Proses Produksi Beng-Beng Di Line 8 PT. Mayora Indah, Tbk Dengan Pendekatan Six Sigma. In *JITMI* (Vol. 1).
- YANTI, S. N., & Ahmad, M. M. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri UMKM Terhadap Jumlah Permintaan Kerudung. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 5(1). <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v5i1.1654>
- Zulkarnain, Wicaksono, T., & Silvia, D. (2021). Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care Six Sigma Method in Repairing Bottle Defects in Personal Care Products. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 19–26.