

## **Analisis Peningkatan Kualitas Produk Pot Bunga Dengan Metode Six Sigma Di PT. Sumber Mas Buana Perkasa**

### ***Analysis Of Quality Improvement For Flower Pots Products With Six Sigma Method at PT. Sumber Mas Buana Perkasa***

**Hendra Pratama<sup>1</sup> Nugroho Dwi Apriliano<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
[hendra.pratama@umt.ac.id](mailto:hendra.pratama@umt.ac.id) [nugrohoapriliano99@gmail.com](mailto:nugrohoapriliano99@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*PT. Sumber Mas Buana Perkasa is a company engaged in manufacturing that produces various types of plastic-based products, one of the products produced is flower pots which are used as household decorations. The problem being faced is regarding defective products produced during the production process which are less stable. Therefore, quality control is needed which aims to reduce the level of defects by using one method, namely Six Sigma with the stages of define, measure, analyze, improve and control (DMAIC) which can determine the characteristics of defective products. This study aims to determine the type of product defect, the factors causing the defect and provide suggestions for improvement, from the calculation of the average sigma value on the Flowerpot product in July-December 2020 of 3.88 and the DPMO value of 11178. The highest type of defect based on data processing Black Spots 27.2%, Striped 24.7%, Not full 24.6%, and Flashing 23.6%. The repair phase is carried out using the 5W+1H method.*

**Keywords:** *Quality, Six sigma, DMAIC, DPMO, FMEA, 5W+1H.*

#### **ABSTRAK**

PT. Sumber Mas Buana Perkasa merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi berbagai jenis produk berbahan dasar plastik, salah satu produk yang dihasilkan yaitu Pot bunga yang digunakan sebagai hiasan alat rumah tangga. Permasalahan yang sedang dihadapi adalah mengenai produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi yang kurang stabil. Maka dari itu diperlukan pengendalian kualitas yang bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan dengan menggunakan salah satu metode yaitu *Six Sigma* dengan tahapan *define, measure, analyze, improve* dan *control* (DMAIC) yang dapat mengetahui karakteristik dari produk cacat. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis cacat produk, faktor penyebab cacat dan memberikan usulan perbaikan, dari hasil perhitungan nilai rata-rata sigma pada produk Pot bunga dibulan Juli-Desember 2020 sebesar 3,88 dan nilai DPMO 11178. Jenis cacat tertinggi berdasarkan pengolahan data Bintik hitam 27,2%, Belang 24,7%, Tidak full 24,6%, dan Flashing 23,6%. Tahap perbaikan dilakukan menggunakan metode 5W+1H.

**Kata Kunci:** *Kualitas, Six Sigma, DMAIC, DPMO, FMEA, 5W+1H.*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

PT. Sumber Mas Buana Perkasa merupakan industri manufaktur yang bergerak dalam bidang jasa percetakan *Plastic Injection*. Dengan pengendalian kualitas memberikan dampak besar dalam proses produksinya dan masukan yang didapatkan dari konsumen menjadi tolak ukur apakah sistem pengendalian kualitas yang dijalankan sudah berjalan dengan baik. Alasan yang mendasari pengembangan terhadap sistem pengendalian kualitas harus terus dilakukan supaya barang hasil produksi sesuai dengan harapan konsumen sehingga penerapan pengendalian kualitas pada suatu perusahaan mutlak dilakukan.

Ruang lingkup kegiatan penelitian di PT. Sumber Mas Buana Perkasa yaitu pada proses produksi Pot Bunga, pengumpulan berdasarkan data hasil produksi dan cacat produk pada bulan Juli-Desember 2020. Sesuai sasaran mutu PT. Sumber Mas Buana Perkasa memberikan batas toleransi yang telah ditetapkan oleh perusahaan pada produk cacat sebesar 2%.

Tabel 1.1 Data produksi

| No.              | Bulan     | Tahun | Total Produksi | Jumlah Cacat | % Cacat      | Target Defect |
|------------------|-----------|-------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| 1                | JULI      | 2020  | 22.252         | 610          | 2,74%        | 500           |
| 2                | AGUSTUS   | 2020  | 29.592         | 597          | 2,02%        | 500           |
| 3                | SEPTEMBER | 2020  | 29.483         | 616          | 2,09%        | 500           |
| 4                | OKTOBER   | 2020  | 26.282         | 790          | 3,01%        | 500           |
| 5                | NOVEMBER  | 2020  | 18.353         | 470          | 2,56%        | 500           |
| 6                | DESEMBER  | 2020  | 16.136         | 522          | 3,24%        | 500           |
| <b>RATA-RATA</b> |           |       | <b>142.098</b> | <b>3.605</b> | <b>2,61%</b> | <b>3.000</b>  |

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian diatas singkat pada PT. Sumber Mas Buana Perkasa terutama pada hasil produksi, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yang timbul yaitu :

1. Masih banyaknya produk cacat pada hasil akhir produksi pot bunga.
2. Data hasil produksi terdapat hasil cacat produk yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan.
3. Masih belum adanya perbaikan yang signifikan.

## 1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penulis mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor penyebab timbulnya cacat produk pot bunga pada bagian hasil produksi?
2. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk meminimalkan persentase cacat dan melakukan upaya perbaikan berdasarkan metode six sigma & DMAIC pada PT. Sumber Mas Buana Perkasa?

## 1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah lebih terfokus dan terarah sehingga tidak melebar ataupun menyimpang dari pokok permasalahan maka perlu adanya pembatasan masalah:

1. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan di PT. Sumber Mas Buana Perkasa dengan periode pengambilan data yaitu pada bulan Juli-Desember 2020.
2. Penelitian yang dilakukan pada produk Pot Bunga yang memiliki jumlah pesanan dan produk reject paling banyak.

## 2. METODOLOGI

Dalam melaksanakan suatu penelitian terdapat beberapa tahapan yang digunakan sebagai acuan untuk memperlihatkan bagaimana jalannya proses penelitian. Metodologi penelitian menjabarkan tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan agar penelitian dapat dilakukan secara efektif dan terarah. Urutan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan pada sub-sub bab berikut.

### 2.1 Data dan Informasi

Pemilihan lokasi dalam penelitian ini pada perusahaan PT.Sumber Mas Buana Perkasa. Perusahaan ini merupakan industri manufaktur yang bergerak dalam bidang jasa percetakan barang berbahan plastik. Berlokasi di Jl. Kapuk Muara Raya No.5, RT.1/RW.16, Kapuk Muara Kec. Penjaringan, Kota Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 14460.

Penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi dengan adanya perbaikan kualitas dari segala aspek yang menunjang sistem pengendalian kualitas.

### 2.2 Objek Penelitian

Objek yang menjadi penelitian adalah produk pot bunga diproduksi oleh PT. Sumber Mas Buana Perkasa. Data terkait yang diperlukan dalam penelitian adalah jumlah hasil produksi dan jumlah cacat produksi.

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung dengan wawancara, observasi dan dokumentasi diperusahaan yang menjadi objek penelitian.

### 2.3 Teknik Analisis

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung dengan wawancara, observasi dan dokumentasi diperusahaan yang menjadi objek penelitian.

Six Sigma menggunakan langkah DMAIC dalam memecahkan suatu permasalahan dan memperbaiki atau mengontrolnya.

DMAIC adalah kependekan dari:

- Define – Menentukan tema atau pokok permasalahan.
- Measure – mengukur, menghitung dan menetapkan secara kuantitatif pokok permasalahan tersebut.
- Analyze – Melakukan analisa dari proses, data dan fakta yang didapatkan.
- Improve – Melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan.
- Control – Melakukan serangkaian metode pengendalian dalam proses dengan tujuan agar tidak terjadi kegagalan yang sama dari penyebab yang sudah ditemukan sebelumnya.



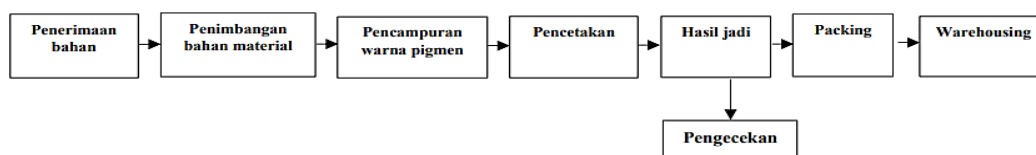
Gambar 2.1 Produk Pot Bunga

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. DEFINE

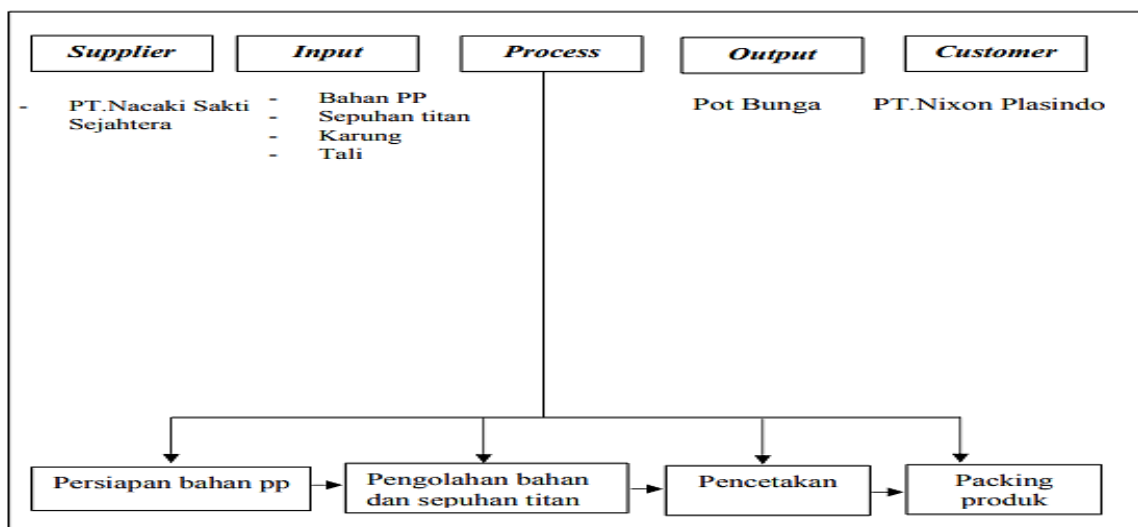
Tahap ini merupakan tahap awal dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan beberapa hal, yaitu :

- Membuat *Flowchart* proses produksi



Gambar 3.1 *Flow Chart* Produksi Pot Bunga

## b. Diagram SIPOC



Gambar 3.2 Diagram SIPOC

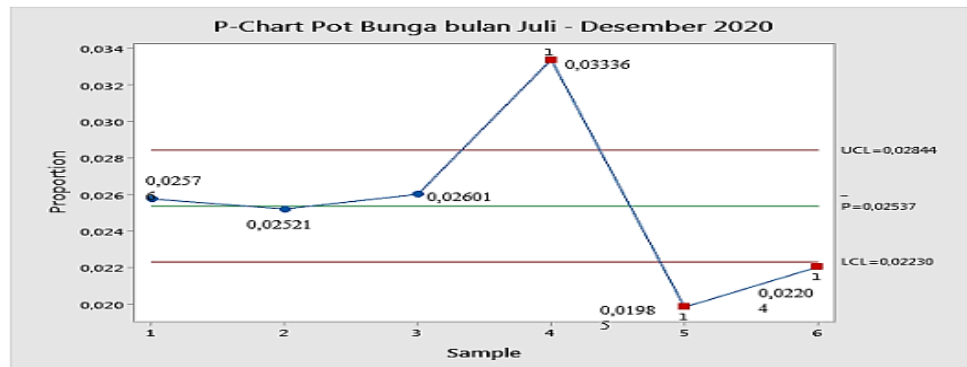
Pembuatan diagram SIPOC untuk mendefinisikan rencana tindakan dalam *six sigma*, perlu diketahui model proses SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Dalam manajemen perbaikan proses, diagram SIPOC merupakan salah satu teknik yang paling berguna dan sering digunakan untuk menampilkan aliran kerja secara sekilas.

c. *Critical To Quality* (CTQ)Tabel 3.1 *Critical To Quality*

| CTQ KUNCI                | CTQ POTENSIAL      | DESKRIPSI  |
|--------------------------|--------------------|--|
| Kesesuaian Visual Produk | Pot Bunga          | Berat standar : 124 gram   |
|                          | Bahan dasar produk | Jenis biji plastik : PP<br>( <i>Polypropylene</i> )<br>Sepuhan titan   |
|                          | Warna hasil produk | Pemilihan warna sesuai dengan permintaan customer.<br>Warna : Putih    |
|                          | Visualisasi produk | Tidak terdapat Bintik hitam, Belang, Tidak full, dan <i>Flashing</i> . |
|                          | Kebersihan produk  | Tidak ada scrap berlebih pada sisi bawah pot bunga.                    |

## 2. MEASURE

## a. Peta kendali P produk pot bunga



Gambar 3.3 Peta kendali P produk pot bunga

Berdasarkan gambar dapat dilihat bahwa data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Dari 6 titik selama 6 bulan dari bulan Juli-Desember 2020 terdapat 4 titik data yang berada diatas batas kendali yaitu bulan Agustus, September, Oktober dan Desember, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat proporsi kecacatan yang terjadi pada proses produksi belum terkendali sepenuhnya karena masih terdapat banyak titik data yang berada diatas batas kendali yang ditentukan, sehingga perlunya suatu tindakan perbaikan proses produksi sehingga produk yang dihasilkan pada beberapa kali proses produksi stabil atau incontrol (terkendali).

## b. Pengukuran tingkat DPMO

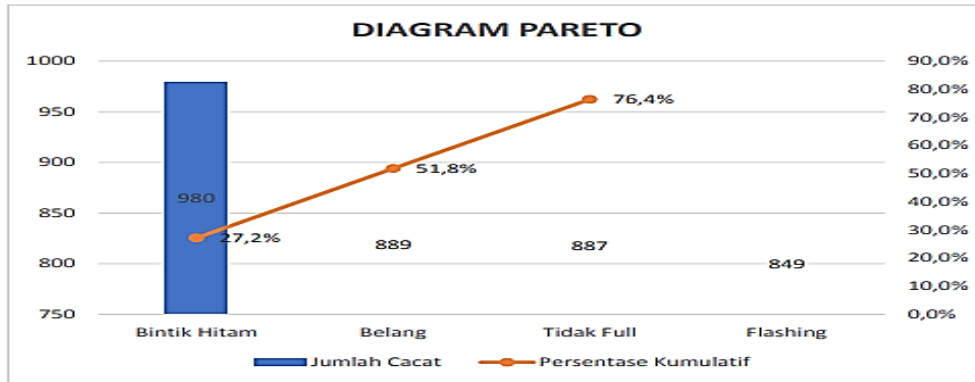
Tabel 3.2 Pengukuran Tingkat Sigma dan Defect Per Milion Oppourtinities (DPMO) periode Juli-Desember 2020

| NO               | BULAN     | TAHUN | JUMLAH PRODUKSI | JUMLAH DEFECT | DPO                | DPU                | DPMO         | LEVEL SIGMA |
|------------------|-----------|-------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------|
| 1                | JULI      | 2020  | 22.252          | 610           | 0,006853317        | 0,027413266        | 6853         | 3,97        |
| 2                | AGUSTUS   | 2020  | 29.592          | 597           | 0,005043593        | 0,020174371        | 5044         | 4,07        |
| 3                | SEPTEMBER | 2020  | 29.483          | 616           | 0,005223349        | 0,020893396        | 5223         | 4,06        |
| 4                | OKTOBER   | 2020  | 26.282          | 790           | 0,007514649        | 0,030058595        | 7515         | 3,38        |
| 5                | NOVEMBER  | 2020  | 18.353          | 470           | 0,006402223        | 0,025608892        | 6402         | 3,93        |
| 6                | DESEMBER  | 2020  | 16.136          | 522           | 0,008087506        | 0,032350025        | 8088         | 3,90        |
| <b>TOTAL</b>     |           |       | <b>142.098</b>  | <b>3.605</b>  | <b>0,039124637</b> | <b>0,156498546</b> | <b>39125</b> |             |
| <b>RATA-RATA</b> |           |       | <b>23.683</b>   | <b>600,83</b> |                    |                    | <b>11178</b> | <b>3,88</b> |

Dari tabel 3.2 terlihat bahwa bagian produksi PT.Sumber Mas Buana Perkasa pada bulan Juli-Desember 2020 diperoleh nilai level sigma tertinggi 4,07 sigma DPMO 5044 dan terendah 3,38 sigma, DPMO 7515 dengan total rata-rata DPMO 1178 dan nilai level sigma rata-rata 3,88 dimana tingkat sigma yang telah dicapai masih jauh dari target yang diinginkan yaitu 6 sigma

3. ANALYZE

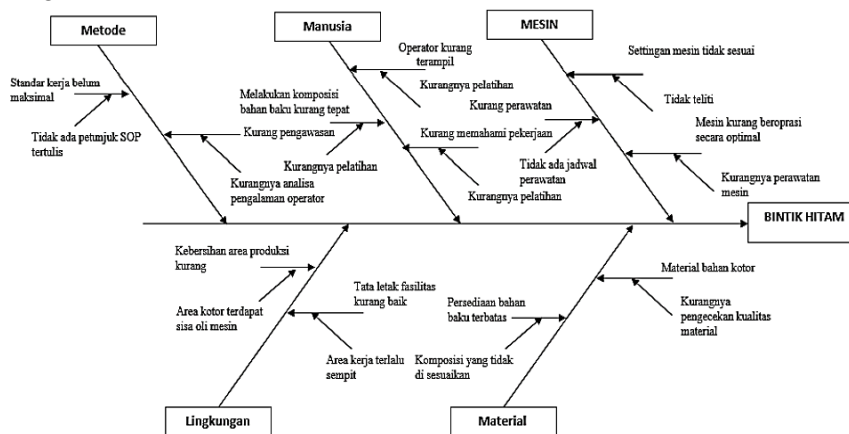
a. Diagram Pareto



Gambar 3.4 Diagram pareto perhitungan ranking cacat

Berdasarkan hasil dari analisa dari diagram pareto yang ditunjukkan pada gambar diatas persentase kecacatan pada produk pot bunga yang paling besar adalah cacat bintik hitam dengan persentase 27,2% kemudian cacat kedua yaitu belang 24,7% dan cacat ketiga yaitu tidak full 24,6% sedangkan jenis cacat terkecil yaitu *flashing* dengan jumlah persentase 23,6%, dari data tersebut cacat pada bintik hitam dan belang menjadi perhatian utama dalam perbaikan yang akan dilakukan.

b. Diagram sebab akibat



Gambar 3.5 Diagram sebab akibat cacat bintik hitam

4. IMPROVE

a. FMEA Nilai RPN

Setiap masalah dari permasalahan yang ada dicari nilai RPN kemudian nilai RPN tersebut disusun dari nilai yang tertinggi sampai terendah, penyebab yang mempunyai nilai RPN tertinggi merupakan penyebab utama dari permasalahan yang dihadapi. Untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari tiap-tiap penyebab dengan menentukan, besarnya dampak kegagalan dari penyebab kecacatan (*Severity*), banyaknya frekuensi kegagalan (*Occurance*), dan tingkat pendeteksian (*Detection*).

Berikut tabel FMEA penyebab defect belang sebagai contoh.

Tabel 3.3 FMEA penyebab defect Belang

| FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS |         |                                      |   |   |  |   |   |     |
|----------------------------------|---------|--------------------------------------|---|---|--|---|---|-----|
| Reject                           | Factor  | Mode Of Failure                      | Cause Of Failure                              | Effect Of Failure   | S  | O | D | RPN |
| BELANG                           | MESIN   | Back pressure (tekanan balik) kurang | Back pressure diaktifkan saat manual charging | Drolling pada saat mold open  | 8  | 7 | 7 | 392 |
|                                  | MANUSIA | Kurang teliti                        | Komposisi campuran material tidak disesuaikan | Menyebabkan beberapa kecacatan produk   | 8  | 5 | 6 | 240 |
|                                  |         |                                      | MATERIAL                                      | Material tercampur bahan lain dalam pengolahan material                                     | Kurangnya ketelitian dalam pengolahan material | 7 | 6 | 4   |
|                                  | METODE  | Operator tidak menjalankan SOP       | Kurangnya pengawasan terhadap operator mesin  | Produk cacat tidak teridentifikasi dan tetap diproses sampai terkirim ke proses selanjutnya | 6  | 6 | 5 | 180 |

Tabel 3.4 FMEA Nilai RPN

| RPN | FACTOR   | MODE OF FAILURE                             |
|-----|----------|---|
| 540 | MESIN    | Kurangnya perawatan Pada mesin              |
| 392 | MESIN    | <i>Back Pressure</i> (tekanan Balik) kurang |
| 315 | MATERIAL | Material bahan kotor                        |
| 240 | MANUSIA  | Kurang teliti                               |
| 210 | MANUSIA  | Kurang pengalaman                           |

## 5. CONTROL

Tahap *control* diimplementasikan sampai ke perusahaan sehingga beberapa saran diberikan dengan harapan kedepannya saran ini dapat diterapkan atau menjadi pertimbangan bagi perusahaan, Cara mengendalikan proses produksi Pot Bunga tetap berjalan dengan baik yaitu:

- a. Pelaksanaan perawatan mesin dengan menggunakan *checksheet*.
- b. P-Chart yang dapat digunakan untuk melihat suatu proses produksi dan kualitas produk yang dihasilkan apakah masih berada dalam satu sistem kendali atau tidak, alat ini sangat efektif dilakukan untuk pengendalian suatu proses produksi.
- c. Melakukan uji sampel pengetesan 1 zak bahan material Pot Bunga untuk menentukan bahan material yang diterima sesuai standar bahan PP (*Polypropylane*) supaya mutu produk yang dihasilkan jauh lebih baik.
- d. Memberikan pelatihan dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan kemampuan skill karyawan akan pentingnya kualitas produk yang dihasilkan.
- e. Data cacat Bintik Hitam pada produk Pot Bunga salah satu kategori cacat tertinggi, sehingga penelitian difokuskan untuk menganalisis faktor penyebab cacat terlebih dahulu, berikut ini adalah data perbandingan sebelum dan setelah perbaikan dibulan April 2021 :

Tabel 3.5 Perbandingan sebelum dan setelah perbaikan

| KATEGORI     | BEFORE | AFTER  |
|--------------|--------|--------|
| Bintik Hitam | 2,54 % | 0,32 % |
| DPMO         | 39125  | 20851  |
| Sigma        | 3,88   | 4,68   |

Berdasarkan data yang diperoleh setelah perbaikan sangat terlihat perubahan yang terjadi yaitu :

- a) Penurunan persentase hasil cacat Bintik Hitam dari 2, 54 % Menjadi 0,32%.
- b) Penurunan DPMO dari 39125 menjadi 20851.
- c) Kenaikan nilai sigma sebesar 1 sigma yang semula 3,88 menjadi 4,68 sigma.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pengolahan data yang dilakukan di PT. Sumber Mas Buana Perkasa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

### 4.1 KESIMPULAN

- 1) Dalam pembuatan produk Pot Bunga yang dilakukan di PT. Sumber Mas Buana Perkasa didapatkan beberapa jenis *defect* seperti Bintik hitam, Belang, Tidak Full, dan *Flashing*.
- 2) Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses dan DPMO dari hasil laporan produksi selama 6 bulan diperoleh nilai DPMO rata-rata sebesar 11178 dengan nilai sigma level rata-rata sebesar 3,88. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi Pot Bunga memiliki tingkat kapabilitas proses yang cukup tinggi dan dimana tingkat sigma masih jauh dari target yang diinginkan yaitu 6 sigma.
- 3) Hasil dari diagram pareto persentase kecacatan pada produk Pot Bunga untuk menekan atau mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi dalam produksi dapat dilakukan dengan mengurutkan persentase jenis-jenis kecacatan tertinggi yaitu Bintik hitam 27,2 %, Belang 24,7 %, Tidak full 24,6%, *Flashing* 23,6%. Yang paling dominan sering terjadi diantara 4 jenis *defect* produk Pot Bunga adalah Bintik Hitam.



- 4) Dari hasil analisis Fishbone dan FMEA terdapat faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan produk yaitu Mesin, Manusia, Metode, Material, lingkungan dan berdasarkan dari analisis FMEA didapatkan nilai RPN penyebab tertinggi yaitu : a. Mesin : Karena kurangnya perawatan pada mesin b. Mesin : *Back Pressure* (Tekanan balik) kurang c. Material : Material bahan kotor d. Manusia : Kurang Teliti e. Manusia : Kurang Pengalaman.
- 5) Berdasarkan rencana tindakan perbaikan dengan metode 5W+1H disimpulkan sebagian besar *defect* disebabkan oleh faktor Mesin, Material, dan Manusia sehingga usulan perbaikan yang dapat diterapkan meliputi :
  - a) Melakukan perawatan mesin secara berkala dan dibuatkan jadwal perawatan serta dibuatkan *checksheet*. Agar adanya jadwal perawatan mesin yang rutin sehingga dapat meminimalisir adanya gangguan pada mesin.
  - b) Melakukan pengecekan bahan baku dan memenuhi standar kualitas pada bahan material PP (*Polypropylene*) yang dibutuhkan sesuai produk supaya mutu produk yang dihasilkan jauh lebih baik.
  - c) Memberikan pelatihan guna mengasah keterampilan dan memberikan dorongan motivasi agar pekerja dapat bekerja lebih semangat dan memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaannya.
- 6) Tindakan perbaikan yang telah dilakukan terlihat perubahan pada hasil produksi dan cacat Bintik Hitam yaitu hasil persentase dari 2,54 menjadi 0,32 %, DPMO dari 39125 menjadi 20851, Nilai sigma 3,88 menjadi 4,68 sigma.

#### 4.2 SARAN

- 1) Usaha untuk peningkatan kualitas serta melakukan pencegahan terjadinya kegagalan pada hasil produk dikemudian hari harus dilakukan upaya perawatan mesin secara rutin agar kualitas yang diharapkan perusahaan bisa tercapai.
- 2) Memberikan penambahan pelatihan kepada karyawan terutama karyawan baru sehingga performa atau kinerja dari proses dapat meningkat dan dapat mencegah terjadinya kegagalan dalam proses produksi seperti menjaga kualitas produk dan material.
- 3) Selalu melakukan pengecekan bahan material yang diterima dari supplier, sehingga tidak adanya kendala saat proses produksi berjalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arif & Wahid. 2019. Pengendalian Kualitas Produk Galon Air Mineral 19 L Dengan Pendekatan Six Sigma. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, Vol 06, No, 01, Hlm 34-41.
- Bakti & Kartika. 2020. Analisa Pengendalian Kualitas Produk Ice Cream Dengan Metode Six Sigma. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, Vol 1 No 1, Hlm 63-69.
- Baldah, Nasrun. 2020. Analisis Tingkat Kecacatan Dengan Metode Six Sigma pada Line TGSW. *Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, Vol. 01, Hlm 27-44 (<https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i01.4>).
- Didiharyono, Marsal, & Bakhtiar. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri Air Minum PT. Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo. *Jurnal Sainsmat*, Vol III, No 2, Hlm 163- 176.
- Ekawati & Rachaman. 2017. Analisa Pengendalian Kualitas Produk HORN PT. MI Menggunakan Six Sigma. *Journal Industrial Servicess*, Vol 3, No 1, Hlm 32- 38.
- Fithri & Chairunnisa. 2019. Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT.Unitex, Tbk. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 14, No.1 Hlm 43- 52.
- Fitriani & Putry. 2020. Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, Vol 5, No 5, Hlm 133-139.
- Gaspersz. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBNQA, Dan HAACP*. Bogor : Gramedia.
- Harahap, Parinduri, & Fitria. 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *Buletin Utama Teknik*, Vol 13, No 3, Hlm 211-219.
- Imtihan & Revino. 2017. Redisgn Alat Tambahan Pada Mesin Produksi Komponen Otomotif Body Inner Dalam Meningkatkan Kualitas Melalui Strategi DMAIC. *Journal of Industrial Engineering Management*, Vol 2, No 2, Hlm 56-65.

- Khoirunnisa, Adji, & Wijianto. 2020. Analisis Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Meminimumkan Cacat Produk Menggunakan Metode Six Sigma di Perusahaan Percetakan & Sablon. *Journal of digital business and entrepreneurship*, Vol 1, Hlm 81-95
- Kurniawan. 2019. Penurunan Produk Cacat Dengan Metode Six Sigma Dan Continuous Improvement Di PT. Cakra Guna Cipta. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, Vol 5, Hlm 8-14.
- Mufti, Supratman, Khulda & Prayogi. 2018. Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Cacat Produksi Tutup Botol Showa Cv AT dengan Metode Six Sigma, ISSN 2579- 6429.
- Six Sigma A Complete Step-By-Step Guide. 2018. Harmony Living, Lcc, 412 N. Main St, Sulte 100, Buffalo, Wy 82834.
- Voehl, Mignosa & Charron. 2014. *The Lean Six Sigma Black Belt Handbook*. CRC PressTaylor & Francis Group.
- Wicaksono, Sari, Handayani, Prastawa, & Ramadhan. 2017. Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 12, No 3, Hlm 205-212.
- Yasin, Yanuar, & Lubis. 2018. Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Defect Belang Pada Proses Pencampuran Produk Grip Panjang Dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di CV.Gradient. *e-Proceeding of Engineering*, Vol 5, No 2, Hlm 3047-3054.
- Zulkarnain, Wicaksono, & Silvia. 2021. Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol Pada Produk Personal Care Six Sigma Method in Repairing Bottle defects In Personal Care Products, Vol 7, No 1, Hlm 19-26.