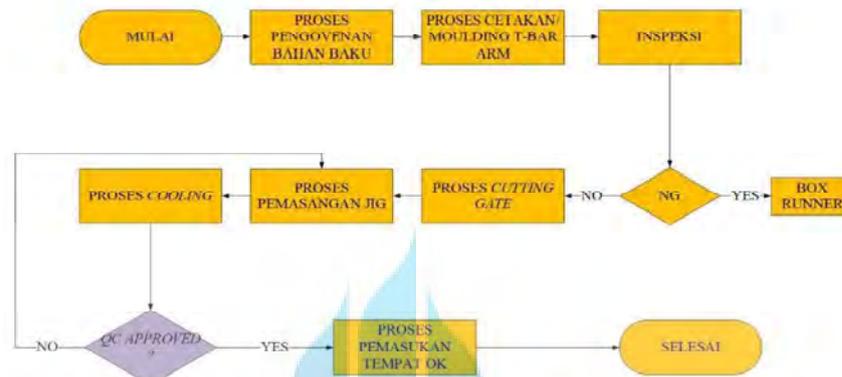


BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Alur Proses Produksi *Part T-bar Arm*



Gambar 4. 1 Proses Produksi *Part T-bar Arm*
(Sumber: PT. HI Jakarta, 2022)

Keterangan:

1. Sebelum proses produksi terlaksana, adanya proses pengovenan bahan baku menggunakan suhu 80°C selama 2-3 jam.
2. Setelah pengovenan, proses cetakan/ molding T-bar Arm .
3. Produk t-bar arm yang keluar dari mesin, akan dilakukan pengecekan visual dengan operator, jika tidak sesuai dengan standar perusahaan part tersebut dimasukan ke Box NG dan jika sesuai lanjut proses selanjutnya.
4. Setelah inspeksi dilakukannya *cutting gate*.
5. Proses pemasangan jig yang akan dilakukan oleh operator .
6. Selanjutnya proses *cooling* yang di diamkan selama ± 40 menit menggunakan blower.

7. Setelah proses *cooling* dilakukannya inspeksi dengan *quality control* untuk memeriksa diameter dan *defect* visual. Jika terjadi ketidaksesuaian akan Kembali lagi ke proses pemasangan jig dan jika sesuai produk bisa dilanjutkan ke proses dimasukan produk ok ketempat yang sudah disediakan atau penyusunan produk dalam kardus.

4.1.2. Total Produksi dan Total *Defect Part T-bar Arm*

Pada tabel 4.1 adalah data total produksi dan total *defect* pada periode Januari – Februari 2022, pada 2 bulan tersebut PT. HI Jakarta mengalami *defect* yang melewati batas toleransi yang sudah ditetapkan dengan begitu harus dilakukannya *rework* atau pengerjaan ulang untuk produk *part t-bar arm*. Dibawah ini total produksi dan total *defect part t-bar arm* periode Januari – Februari 2022:

Tabel 4. 1 Total Produksi dan Total *Defect Part T-bar Arm*

| Periode | Total Produksi (Pcs) | Total Defect (Pcs) |
|-----------|----------------------|--------------------|
| 03-Jan-22 | 2.019 | 96 |
| 04-Jan-22 | 1.980 | 104 |
| 05-Jan-22 | 2.690 | 107 |
| 06-Jan-22 | 1.653 | 80 |
| 07-Jan-22 | 2.548 | 113 |
| 10-Jan-22 | 1.899 | 68 |
| 11-Jan-22 | 2.469 | 50 |
| 12-Jan-22 | 2.216 | 113 |
| 13-Jan-22 | 1.899 | 109 |
| 14-Jan-22 | 2.422 | 90 |
| 17-Jan-22 | 2.302 | 144 |
| 18-Jan-22 | 2.216 | 85 |
| 19-Jan-22 | 3.117 | 122 |
| 20-Jan-22 | 1.910 | 150 |
| 21-Jan-22 | 1.607 | 34 |
| 24-Jan-22 | 3.714 | 57 |
| 25-Jan-22 | 2.618 | 100 |

Tabel 4. 1 Total Produksi dan Total *Defect Part T-bar Arm* (Lanjutan)

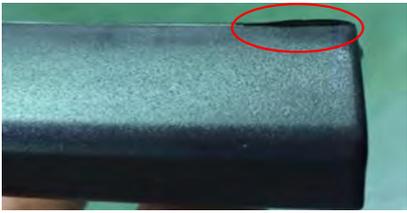
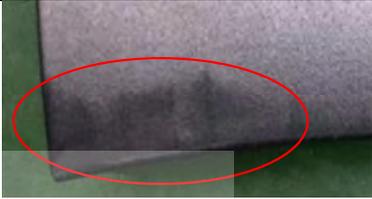
| Periode | Total Produksi (Pcs) | Total Defect (Pcs) |
|--------------|----------------------|--------------------|
| 26-Jan-22 | 1.146 | 56 |
| 27-Jan-22 | 1.320 | 79 |
| 28-Jan-22 | 1.680 | 102 |
| 31-Jan-22 | 2.765 | 80 |
| 01-Feb-22 | 1.768 | 116 |
| 02-Feb-22 | 2.854 | 69 |
| 03-Feb-22 | 2.600 | 55 |
| 04-Feb-22 | 1.008 | 110 |
| 07-Feb-22 | 2.676 | 45 |
| 08-Feb-22 | 2.908 | 67 |
| 09-Feb-22 | 2.726 | 88 |
| 10-Feb-22 | 3.358 | 45 |
| 14-Feb-22 | 1.375 | 38 |
| 15-Feb-22 | 2.300 | 60 |
| 16-Feb-22 | 2.196 | 68 |
| 17-Feb-22 | 1.500 | 21 |
| 18-Feb-22 | 1.509 | 42 |
| 19-Feb-22 | 2.280 | 30 |
| 21-Feb-22 | 1.543 | 43 |
| 22-Feb-22 | 3.210 | 150 |
| 24-Feb-22 | 2.453 | 40 |
| 25-Feb-22 | 1.500 | 60 |
| 28-Feb-22 | 1.837 | 57 |
| Total | 87.791 | 3.143 |

(Sumber: PT. HI Jakarta)

4.1.3. Data Jenis *Defect* Produk

Jenis *defect part t-bar arm* data yang dikeluarkan oleh perusahaan selama produk berada diruang inspeksi (Pemeriksaan) dengan cara visual pada periode Januari – Februari 2022, seperti di tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Jenis *Defect* Produk

| Jenis <i>Defect</i> Produk | Deskripsi | Contoh Bentuk <i>Defect</i> |
|-----------------------------------|---|--|
| Burry/ Flash | <i>Burry/Flash</i> adalah material lebih yang ikut membeku dipinggir produk, produk ini masih bisa dikatakan ok tetapi harus dilakukan pembersihan pada produk. |  |
| <i>Oil Mark</i> (Minyak) | <i>Oil Mark</i> adalah bercak berkilau seperti minyak membuat produk tidak menarik secara visual yang |  |
| <i>Silver Mark</i> | <i>Silver Streaks</i> adalah warna yang beda muncul di produk berupa garis warna yang berbeda muncul. |  |
| <i>Kizu</i> (Lecet) | <i>Kizu/ lecet</i> adalah garis yang timbul akibat gesekan dengan produk lainnya atau ulah manusia. |  |
| <i>Sink Mark/ Kempot</i> | <i>Sinkmark</i> adalah cekungan atau lengkungan yang terjadi pada permukaan luar pada komponen yang dibentuk berpengaruh pada penampilan produk tersebut. |  |

(Sumber: PT. HI Jakarta)

4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data mengikuti langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) sebagai berikut:

4.2.1. Tahap *Define*

Langkah pertama dilakukan dalam mengidentifikasi masalah dengan metode *six sigma*. Pada tahap ini menggunakan tools SIPOC (*Supplier Input, Process, Output and Customer*) dan CTQ (*Critical To Quality*).

1. CTQ (*Critical to Quality*)

Menentukan titik *Critical to Quality* (CTQ) berdasarkan jenis-jenis *defect* yang terjadi pada produk *part t-bar arm*. Dalam hal ini terdapat 5 CTQ untuk kualitas *part t-bar arm*, berikut CTQ *defect* produk *part t-bar arm* di PT. HI Jakarta periode Januari – Februari 2022.

Tabel 4. 3 *Defect* Produk *Part T-bar Arm*

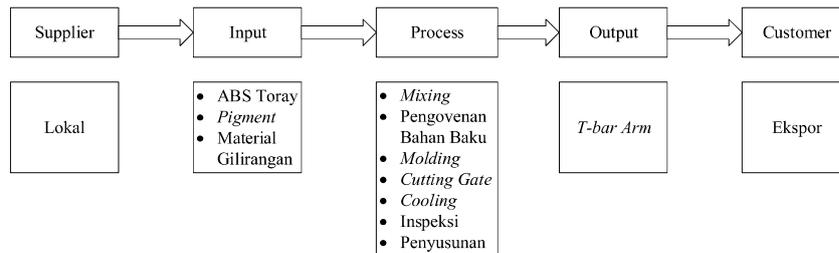
| Jenis <i>Defect</i> | Total <i>Defect</i> (PCS) | Presentase % |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| <i>Silver Streak</i> / Flek Putih | 2.252 | 71,7% |
| <i>Kizu</i> / Lecet | 335 | 10,7% |
| <i>Oil Mark</i> / Minyak | 292 | 9,3% |
| <i>SinkMark</i> / Kempot | 160 | 5,1% |
| <i>Burry</i> / <i>Flash</i> | 104 | 3,3% |

(Sumber: PT. HI Jakarta, 2022)

Berdasarkan pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa terdapat 5 variabel CTQ yang berpengaruh terhadap *defect* pada *part t-bar arm* yang diproduksi perusahaan pada periode Januari – Februari 2022. Jenis *defect* tertinggi adalah *Silver Streak*, yaitu sebesar 71,7% dan yang paling adalah *Burry/Flash*, yaitu sebesar 3,3%.

2. SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output and Customer*)

Hal ini bertujuan untuk memperjelas alur material dan proses dari supplier hingga *customer*, maka identifikasi dengan menggunakan diagram SIPOC. Berikut merupakan SIPOC proses pembuatan *t-bar arm* PT.HI Jakarta pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 SIPOC Part T-bar Arm
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Analisis SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Control*) ini sangat berguna untuk mengetahui dan mengidentifikasi siapa yang menjadi pemasok untuk input ke proses, spesifikasi apa yang akan digunakan di input, siapa yang merupakan pelanggan dari suatu proses dan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Berikut merupakan hasil dari diagram SIPOC yang terdapat pada gambar 4.2:

- *Supplier*
Bahan baku yang digunakan sebagai langkah awal dalam proses produksi pembuatan *part t-bar arm* didatangkan dari berbagai *supplier* Indonesia. Pada tahap ini, minim terjadinya *defect* produk dikarenakan sudah menggunakan standar yang digunakan perusahaan dan tidak adanya perubahan tempat suplai.
- *Input*
Ada beberapa bahan baku dalam pembuatan *part t-bar arm* yang tersusun dalam suatu formula, kategori bahan baku:
 - Material Murni = Abs Toray
 - Material Gilingan = Abs Toray
 - *Pigment* = Jc 3094 Black

Pada tahapan ini, dilakukan pengecekan oleh div qc untuk mengecek kualitas dari bahan baku yang digunakan. Pada tahap ini, minim terjadinya penyebab *defect* produk karena adanya pengecekan, bahan baku akan segera dilakukan proses pembuatan produk.

- *Process*

Ada tahapan proses yang harus dilalui dalam pembuatan part t-bar arm, seperti: *Mixing*, Pengovenan bahan baku, *Molding*, *Cutting Gate*, *Cooling*, dan *Inspeksi*.

Keterangan:

- Proses *Mixing*, yaitu proses pencampuran seluruh bahan baku yang diperlukan untuk membuat *part t-bar arm*. Potensi *defect* produk dapat dibuang minim karena saat *mixing* dilakukan pembersihan pada tempat *mixing* jika tidak dilakukan pembersihan sebelumnya akan menyebabkan material sebelumnya akan tercampur dan akan berdampak setelah produk jadi.
- Proses Pengovenan Bahan Baku, yaitu proses pengeringan bahan baku yang sudah dilakukan proses *mixing* dimasukan kedalam oven. Potensi *defect* dapat terjadi jika durasi pengovenan tidak sesuai standar yang telah ditetapkan. Hal ini bisa terjadi karena operator tidak mengetahui durasi pengovenan setiap tipe material.
- Proses *Molding*, yaitu proses pencetakan *part t-bar arm*, bahan baku yang sudah di keringkan lalu dimasukan ke mesin untuk dilakukan percetakan *part t-bar arm*. Potensi terjadinya *defect* produk dapat terjadi karena *molding* atau cetakan tidak dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan.
- Proses *Cutting Gate*, yaitu proses pemotongan bahan lebih pada bagian *part t-bar arm*. potensi terjadinya *defect* produk minim, karena saat pemotongan *gate* menggunakan cutter atau tang yang tajam.
- Proses *Cooling*, yaitu proses pendinginan produk setelah dilakukan *cutting gate* dengan menggunakan *blower*.

- Proses Inspeksi/ Pengecekan, proses pengecekan produk untuk memastikan bahwa produk tersebut sudah sesuai dengan standar perusahaan ditetapkan. pada proses ini tidak ada potensi terjadinya produk *defect*, karena pada proses ini dilakukan 100% *check*.
 - Proses Penyusunan, proses penyusunan produk adalah proses terakhir dalam pembuatan *part t-bar arm* proses ini dilakukan setelah pengecekan yang dilakukan oleh div qc setelah dinyatakan ok, hasil produk disusun dalam kardus. Pada proses ini, potensi terjadinya *defect* produk dari sisi manusia, seperti saat penyusunan tidak teratur atau tidak sesuai yang diarahkan.
- *Output*
Output yang dihasilkan yaitu *Part T-bar Arm* yang spesifikasinya sudah sesuai dengan karakter fisik yang telah ditetapkan oleh pelanggan.
 - *Customer*
Produk yang telah selesai diperiksa, produk akan dipindahkan ke gudang untuk disimpan sampai akan pengiriman ke *customer*.

4.2.2. Tahap *Measure*

Tahap *Measure* (Pengukuran) pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan data guna mevalidasi masalah atau peluang dan mulai menyentuh angka – angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah. Pada tahap ini akan dibuat Peta P, Pehitungan Nilai DPMO (*Defect Per Millions Opportunity*) dan Nilai *Sigma*, dan Diagram *Pareto*.

1. Peta Kendali P

Peta kendali p digunakan untuk melihat apakah proses produksi masih batas kendali atau diluar batas kendali (*out of control*). Dari data yang diperoleh dilakukannya perhitungan sebagai berikut: (Contoh Tanggal 3 Januari 2022).



- Menghitung Proporsi *Defect*

$$p = \frac{x}{n} = \frac{96}{2019} = 0,048$$

Keterangan :

p = Proporsi *Defect*

x = Total Total *Defect* Produk

n = Total Total Produk

- Menghitung nilai rata – rata P

$$\begin{aligned} \bar{p} &= \frac{\text{Total Produk Defect}}{\text{Total Produk}} \\ &= \frac{3143}{87791} = 0.0358 \end{aligned}$$

Keterangan

\bar{p} = Rata – rata Nilai p

- Perhitungan Batas Kendali

$$CL = \bar{p}$$

$$CL = 0.0358$$

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

$$= 0.0358 + 3 \sqrt{\frac{0.0358(1-0.0358)}{87791}}$$

$$= 0,0482$$

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

$$= 0.0358 - 3 \sqrt{\frac{0.0358(1-0.0358)}{87791}}$$

$$= 0,0234$$

Hasil perhitungan periode Januari – Februari 2022 selanjutnya ditampilkan pada tabel 4.4. selanjutnya dibuatlah peta kendali P menggunakan *software* minitab yang dapat dilihat pada gambar 4.3

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Peta Kendali P

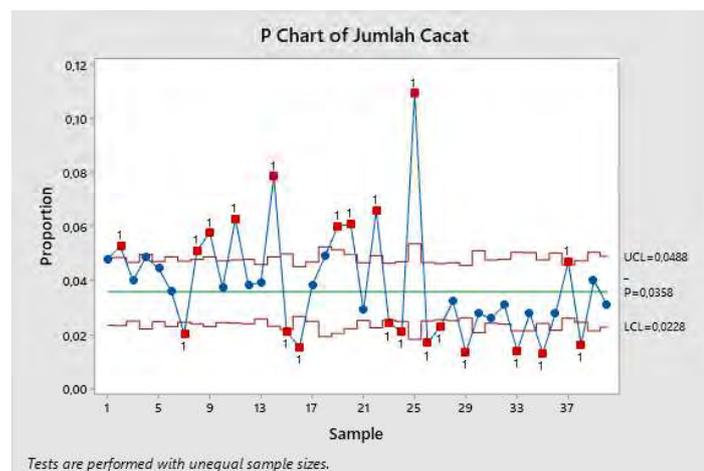
| Tanggal | Total Produksi (pcs) | Total Defect (pcs) | P | UCL | CL | LCL |
|-----------|----------------------|--------------------|-------|--------|--------|-------|
| 03-Jan-22 | 2.019 | 96 | 0,048 | 0,0482 | 0,0358 | 0,023 |
| 04-Jan-22 | 1.980 | 104 | 0,053 | 0,0483 | 0,0358 | 0,023 |
| 05-Jan-22 | 2.690 | 107 | 0,040 | 0,0465 | 0,0358 | 0,025 |
| 06-Jan-22 | 1.653 | 80 | 0,048 | 0,0495 | 0,0358 | 0,022 |
| 07-Jan-22 | 2.548 | 113 | 0,044 | 0,0468 | 0,0358 | 0,025 |
| 10-Jan-22 | 1.899 | 68 | 0,036 | 0,0486 | 0,0358 | 0,023 |
| 11-Jan-22 | 2.469 | 50 | 0,020 | 0,0470 | 0,0358 | 0,025 |
| 12-Jan-22 | 2.216 | 113 | 0,051 | 0,0476 | 0,0358 | 0,024 |
| 13-Jan-22 | 1.899 | 109 | 0,057 | 0,0486 | 0,0358 | 0,023 |
| 14-Jan-22 | 2.422 | 90 | 0,037 | 0,0471 | 0,0358 | 0,024 |
| 17-Jan-22 | 2.302 | 144 | 0,063 | 0,0474 | 0,0358 | 0,024 |
| 18-Jan-22 | 2.216 | 85 | 0,038 | 0,0476 | 0,0358 | 0,024 |
| 19-Jan-22 | 3.117 | 122 | 0,039 | 0,0458 | 0,0358 | 0,026 |
| 20-Jan-22 | 1.910 | 150 | 0,079 | 0,0486 | 0,0358 | 0,023 |
| 21-Jan-22 | 1.607 | 34 | 0,021 | 0,0497 | 0,0358 | 0,022 |
| 24-Jan-22 | 3.714 | 57 | 0,015 | 0,0449 | 0,0358 | 0,027 |
| 25-Jan-22 | 2.618 | 100 | 0,038 | 0,0467 | 0,0358 | 0,025 |
| 26-Jan-22 | 1.146 | 56 | 0,049 | 0,0523 | 0,0358 | 0,019 |
| 27-Jan-22 | 1.320 | 79 | 0,060 | 0,0511 | 0,0358 | 0,020 |
| 28-Jan-22 | 1.680 | 102 | 0,061 | 0,0494 | 0,0358 | 0,022 |
| 31-Jan-22 | 2.765 | 80 | 0,029 | 0,0464 | 0,0358 | 0,025 |
| 01-Feb-22 | 1.768 | 116 | 0,066 | 0,0491 | 0,0358 | 0,023 |
| 02-Feb-22 | 2.854 | 69 | 0,024 | 0,0462 | 0,0358 | 0,025 |
| 03-Feb-22 | 2.600 | 55 | 0,021 | 0,0467 | 0,0358 | 0,025 |
| 04-Feb-22 | 1.008 | 110 | 0,109 | 0,0534 | 0,0358 | 0,018 |
| 07-Feb-22 | 2.676 | 45 | 0,017 | 0,0466 | 0,0358 | 0,025 |
| 08-Feb-22 | 2.908 | 67 | 0,023 | 0,0461 | 0,0358 | 0,025 |

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Peta Kendali P (Lanjutan)

| Tanggal | Total Produksi (pcs) | Total Defect (pcs) | P | UCL | CL | LCL |
|-----------|----------------------|--------------------|-------|--------|--------|-------|
| 09-Feb-22 | 2.726 | 88 | 0,032 | 0,0465 | 0,0358 | 0,025 |
| 10-Feb-22 | 3.358 | 45 | 0,013 | 0,0454 | 0,0358 | 0,026 |
| 14-Feb-22 | 1.375 | 38 | 0,028 | 0,0508 | 0,0358 | 0,021 |
| 15-Feb-22 | 2.300 | 60 | 0,026 | 0,0474 | 0,0358 | 0,024 |
| 16-Feb-22 | 2.196 | 68 | 0,031 | 0,0477 | 0,0358 | 0,024 |
| 17-Feb-22 | 1.500 | 21 | 0,014 | 0,0502 | 0,0358 | 0,021 |
| 18-Feb-22 | 1.509 | 42 | 0,028 | 0,0501 | 0,0358 | 0,021 |
| 19-Feb-22 | 2.280 | 30 | 0,013 | 0,0475 | 0,0358 | 0,024 |
| 21-Feb-22 | 1.543 | 43 | 0,028 | 0,0500 | 0,0358 | 0,022 |
| 22-Feb-22 | 3.210 | 150 | 0,047 | 0,0456 | 0,0358 | 0,026 |
| 24-Feb-22 | 2.453 | 40 | 0,016 | 0,0471 | 0,0358 | 0,025 |
| 25-Feb-22 | 1.500 | 60 | 0,040 | 0,0502 | 0,0358 | 0,021 |
| 28-Feb-22 | 1.837 | 57 | 0,031 | 0,0488 | 0,0358 | 0,023 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Setelah mendapatkan hasil P (Proporsi), CL (*Center Line*), UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) pada periode Januari – Februari 2022. Lalu dibuat grafik bentuk peta kendali P untuk melihat apakah proses produksi *part t-bar arm* berada dibatas kendali atau tidak terkendali (*Out Of Control*). Berikut bentuk peta kendali P menggunakan *software minitab*:



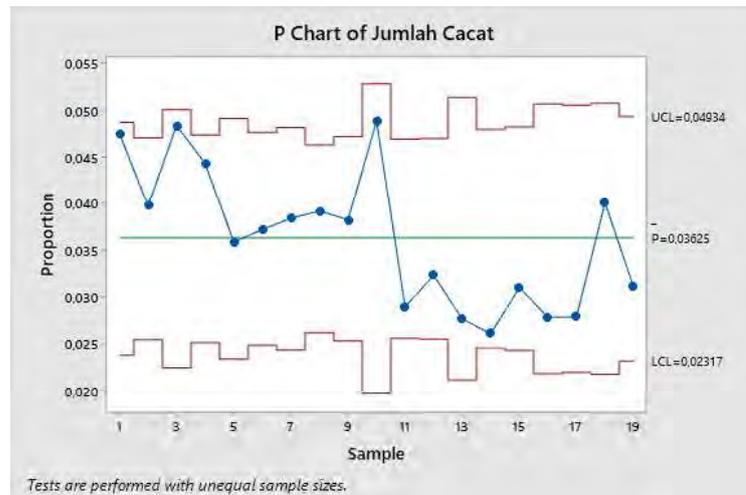
Gambar 4. 3 Peta Kendali P *Part T-bar Arm*
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Pada gambar 4.3 dapat dilihat grafik peta kendali p menunjukkan bahwa proses produksi *part t-bar arm* dinyatakan belum stabil karena ditemukan 21 titik yang melewati batas kendali statistik. Titik – titik tersebut 2, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 35, 37, dan 38. dengan begitu harus dilakukannya eliminasi untuk 21 titik yang diluar batas kendali. Berikut ini merupakan hasil perhitungan yang sudah di eliminasi pada tabel 4.5:

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Peta Kendali P (Perbaikan)

| Tanggal | Total Produksi (Pcs) | Total Defect (Pcs) | P | UCL | CL | LCL |
|-----------|----------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| 03-Jan-22 | 2.019 | 96 | 0,048 | 0,048 | 0,036 | 0,023 |
| 05-Jan-22 | 2.690 | 107 | 0,040 | 0,047 | 0,036 | 0,025 |
| 06-Jan-22 | 1.653 | 80 | 0,048 | 0,050 | 0,036 | 0,022 |
| 07-Jan-22 | 2.548 | 113 | 0,044 | 0,047 | 0,036 | 0,025 |
| 10-Jan-22 | 1.899 | 68 | 0,036 | 0,049 | 0,036 | 0,023 |
| 14-Jan-22 | 2.422 | 90 | 0,037 | 0,047 | 0,036 | 0,024 |
| 18-Jan-22 | 2.216 | 85 | 0,038 | 0,048 | 0,036 | 0,024 |
| 19-Jan-22 | 3.117 | 122 | 0,039 | 0,046 | 0,036 | 0,026 |
| 25-Jan-22 | 2.618 | 100 | 0,038 | 0,047 | 0,036 | 0,025 |
| 26-Jan-22 | 1.146 | 56 | 0,049 | 0,052 | 0,036 | 0,019 |
| 31-Jan-22 | 2.765 | 80 | 0,029 | 0,046 | 0,036 | 0,025 |
| 09-Feb-22 | 2.726 | 88 | 0,032 | 0,046 | 0,036 | 0,025 |
| 14-Feb-22 | 1.375 | 38 | 0,028 | 0,051 | 0,036 | 0,021 |
| 15-Feb-22 | 2.300 | 60 | 0,026 | 0,047 | 0,036 | 0,024 |
| 16-Feb-22 | 2.196 | 68 | 0,031 | 0,048 | 0,036 | 0,024 |
| 18-Feb-22 | 1.509 | 42 | 0,028 | 0,050 | 0,036 | 0,021 |
| 21-Feb-22 | 1.543 | 43 | 0,028 | 0,050 | 0,036 | 0,022 |
| 25-Feb-22 | 1.500 | 60 | 0,040 | 0,050 | 0,036 | 0,021 |
| 28-Feb-22 | 1.837 | 57 | 0,031 | 0,049 | 0,036 | 0,023 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)



Gambar 4. 4 Peta Kendali P Perbaikan
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Dilihat pada gambar 4.4, peta kendali p setelah dilakukan eliminasi telah dikatakan terkendali karena tidak ada yang melewati UCL dan LCL.

2. Perhitungan DPMO dan Nilai *Sigma*

DPMO bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan sebelum produk itu diserahkan kepada konsumen. Satuan pengukuran DPMO biasa digunakan untuk mengetahui tingkat kinerja perusahaan untuk meningkatkan tingkat *sigma*. Berikut ini adalah perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* pada produk *t-bar arm* periode Januari – Februari 2022: (Contoh perhitungan tanggal 3 Januari 2022)

- CTQ (*Critical To Quality*) = 5
- DPU (*Defect Per Unit*) = $\frac{\text{defect}}{\text{unit}} = \frac{96}{2019} = 0,0475$
- DPO (*Defect Per Opportunity*) = $\frac{\text{defect}}{\text{unit} \times \text{CTQ}} = \frac{96}{2019 \times 5} = 0,0095$
- DPMO = DPO x 1.000.000 = 9510
- Level *Sigma* = $NORMSINV\left(\frac{(1.000.000 - DPMO)}{1.000.000}\right) + 1.5 = 3,845$

Berikut ini merupakan hasil tabel perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma defect* produk *t-bar arm* di PT.HI Jakarta periode Januari – Februari 2022

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

| Periode | Total Produksi | Total Defect | CTQ | DPU | DPO | DPMO | Level Sigma |
|-----------|----------------|--------------|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 03-Jan-22 | 2.019 | 96 | 5 | 0,0475 | 0,0095 | 9.510 | 3,845 |
| 04-Jan-22 | 1.980 | 104 | 5 | 0,0525 | 0,0105 | 10.505 | 3,808 |
| 05-Jan-22 | 2.690 | 107 | 5 | 0,0398 | 0,0080 | 7.955 | 3,911 |
| 06-Jan-22 | 1.653 | 80 | 5 | 0,0484 | 0,0097 | 9.679 | 3,839 |
| 07-Jan-22 | 2.548 | 113 | 5 | 0,0443 | 0,0089 | 8.870 | 3,871 |
| 10-Jan-22 | 1.899 | 68 | 5 | 0,0358 | 0,0072 | 7.162 | 3,949 |
| 11-Jan-22 | 2.469 | 50 | 5 | 0,0203 | 0,0041 | 4.050 | 4,148 |
| 12-Jan-22 | 2.216 | 113 | 5 | 0,0510 | 0,0102 | 10.199 | 3,819 |
| 13-Jan-22 | 1.899 | 109 | 5 | 0,0574 | 0,0115 | 11.480 | 3,774 |
| 14-Jan-22 | 2.422 | 90 | 5 | 0,0372 | 0,0074 | 7.432 | 3,936 |
| 17-Jan-22 | 2.302 | 144 | 5 | 0,0626 | 0,0125 | 12.511 | 3,741 |
| 18-Jan-22 | 2.216 | 85 | 5 | 0,0384 | 0,0077 | 7.671 | 3,924 |
| 19-Jan-22 | 3.117 | 122 | 5 | 0,0391 | 0,0078 | 7.828 | 3,917 |
| 20-Jan-22 | 1.910 | 150 | 5 | 0,0785 | 0,0157 | 15.707 | 3,652 |
| 21-Jan-22 | 1.607 | 34 | 5 | 0,0212 | 0,0042 | 4.231 | 4,133 |
| 24-Jan-22 | 3.714 | 57 | 5 | 0,0153 | 0,0031 | 3.069 | 4,240 |
| 25-Jan-22 | 2.618 | 100 | 5 | 0,0382 | 0,0076 | 7.639 | 3,926 |
| 26-Jan-22 | 1.146 | 56 | 5 | 0,0489 | 0,0098 | 9.773 | 3,835 |
| 27-Jan-22 | 1.320 | 79 | 5 | 0,0598 | 0,0120 | 11.970 | 3,758 |
| 28-Jan-22 | 1.680 | 102 | 5 | 0,0607 | 0,0121 | 12.143 | 3,753 |
| 31-Jan-22 | 2.765 | 80 | 5 | 0,0289 | 0,0058 | 5.787 | 4,025 |
| 01-Feb-22 | 1.768 | 116 | 5 | 0,0656 | 0,0131 | 13.122 | 3,723 |
| 02-Feb-22 | 2.854 | 69 | 5 | 0,0242 | 0,0048 | 4.835 | 4,087 |
| 03-Feb-22 | 2.600 | 55 | 5 | 0,0212 | 0,0042 | 4.231 | 4,133 |
| 04-Feb-22 | 1.008 | 110 | 5 | 0,1091 | 0,0218 | 21.825 | 3,517 |
| 07-Feb-22 | 2.676 | 45 | 5 | 0,0168 | 0,0034 | 3.363 | 4,210 |

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma (Lanjutan)

| Periode | Total Produksi (Pcs) | Total Defect (Pcs) | CTQ | DPU | DPO | DPMO | Level Sigma |
|--------------|----------------------|--------------------|----------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| 08-Feb-22 | 2.908 | 67 | 5 | 0,0230 | 0,0046 | 4.608 | 4,104 |
| 09-Feb-22 | 2.726 | 88 | 5 | 0,0323 | 0,0065 | 6.456 | 3,986 |
| 10-Feb-22 | 3.358 | 45 | 5 | 0,0134 | 0,0027 | 2.680 | 4,285 |
| 14-Feb-22 | 1.375 | 38 | 5 | 0,0276 | 0,0055 | 5.527 | 4,041 |
| 15-Feb-22 | 2.300 | 60 | 5 | 0,0261 | 0,0052 | 5.217 | 4,061 |
| 16-Feb-22 | 2.196 | 68 | 5 | 0,0310 | 0,0062 | 6.193 | 4,001 |
| 17-Feb-22 | 1.500 | 21 | 5 | 0,0140 | 0,0028 | 2.800 | 4,270 |
| 18-Feb-22 | 1.509 | 42 | 5 | 0,0278 | 0,0056 | 5.567 | 4,038 |
| 19-Feb-22 | 2.280 | 30 | 5 | 0,0132 | 0,0026 | 2.632 | 4,290 |
| 21-Feb-22 | 1.543 | 43 | 5 | 0,0279 | 0,0056 | 5.574 | 4,038 |
| 22-Feb-22 | 3.210 | 150 | 5 | 0,0467 | 0,0093 | 9.346 | 3,852 |
| 24-Feb-22 | 2.453 | 40 | 5 | 0,0163 | 0,0033 | 3.261 | 4,220 |
| 25-Feb-22 | 1.500 | 60 | 5 | 0,0400 | 0,0080 | 8.000 | 3,909 |
| 28-Feb-22 | 1.837 | 57 | 5 | 0,0310 | 0,0062 | 6.206 | 4,000 |
| Total | 87.791 | 3.143 | 5 | 0,0358 | 0,007 | 7.160 | 3,95 |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Berdasarkan tabel 4.6 total produksi 87.791 pcs, jumlah *defect* 3.143 pcs maka nilai rata – rata DPMO = 7.160 sehingga nilai level *sigma* adalah 3,95. Hal ini mengisyaratkan ada peluang perbaikan yang sangat mungkin dilakukan untuk memperkecil jumlah *defect* serta meningkatkan nilai level *sigma*.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

3. Diagram Pareto

Pada tabel 4.7 digunakan untuk pengolahan data menggunakan *tools* diagram pareto untuk mengetahui masalah prioritas dari 5 CTQ.

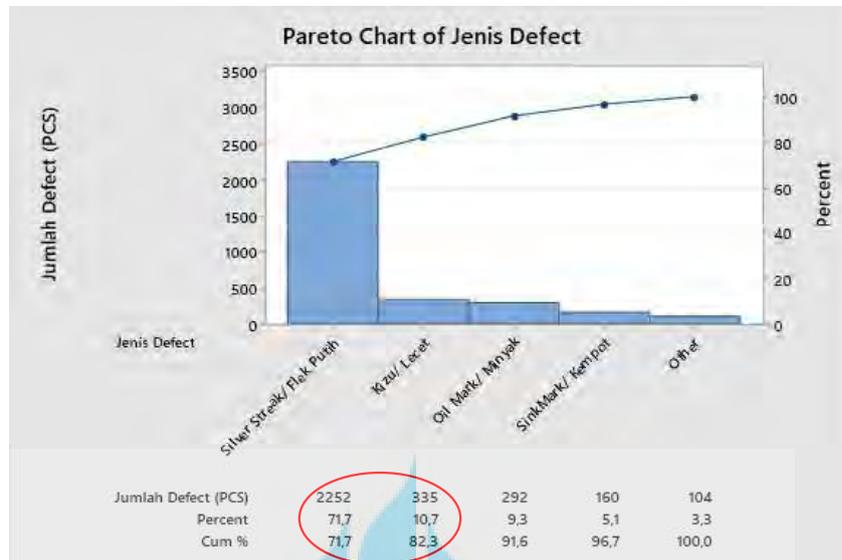
Tabel 4. 7 Data *Defect* Periode Januari – Februari 2022

| Jenis <i>Defect</i> | Total <i>Defect</i> (PCS) | Persentase % | Persentase Kumulatif % |
|----------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|
| <i>Silver Streak/ Flek Putih</i> | 2.252 | 71,7% | 71,7% |
| <i>Kizu/ Lecet</i> | 335 | 10,7% | 82,3% |
| <i>Oil Mark/ Minyak</i> | 292 | 9,3% | 91,6% |
| <i>SinkMark/ Kempot</i> | 160 | 5,1% | 96,7% |
| <i>Burry/ Flash</i> | 104 | 3,3% | 100,00% |
| Total | 3.143 | 100,00% | |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Dari tabel 4.7 terlihat bahwa jenis *defect* terbanyak yaitu *silver streak/ flek putih* sebesar 77,1% dan jenis *defect* yang paling sedikit yaitu *burry/flash* sebesar 3,3%. Dari target yang ingin dicapai perusahaan, jumlah *defect* yang dihasilkan sudah melebihi batas toleransi sehingga perlu dilakukan adanya perbaikan dan pengendalian guna untuk mengurangi jumlah *defect* dan menambah jumlah produk yang dihasilkan.

Dengan perhitungan kumulatif jumlah *defect* produk *part t-bar arm* pada tabel 4.8, maka diagram pareto yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 5 Diagram Pareto *Part T-bar Arm*
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

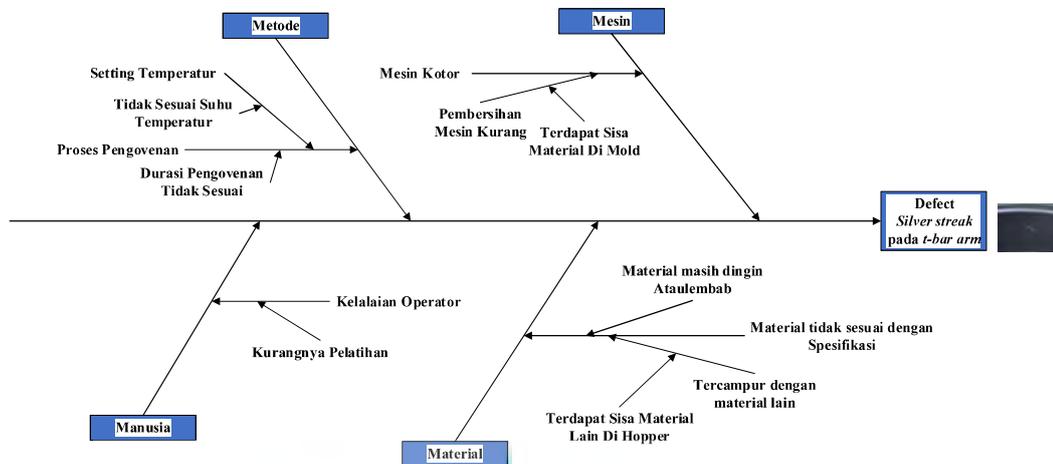
Berdasarkan diagram pareto pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa jenis *defect* tertinggi yaitu *defect silver streak/ flek putih* dengan presentase 71,7%, yang kedua jenis *defect kizu/lecet* dengan presentase 10,7%, yang ketiga jenis *defect oil mark/ minyak* dengan presentase 9,3%, kemudian yang ke empat jenis *defect sinkmark/kempot* dengan presentase 5,1%. Dan yang terakhir yaitu jenis *defect burry/ flash* dengan presesntase 3,3%.

Sesuai dengan prinsip pareto yang menyatakan dimana sekitar 80% dari akibat disebabkan oleh 20% penyebab. oleh karena itu dilihat dari perhitungan kumulatif, bahwa *defect silverstreak/ flek putih* dan *kizu/lecet* dibutuhkan penelusuran lebih lanjut mengenai faktor penyebab dari jenis *defect* tersebut.

4.2.3. Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan mencari akar penyebab terjadinya *defect*. Berdasarkan Analisa menggunakan diagram *pareto* diketahui ada 2 jenis *defect* yang dapat dijadikan prioritas utama untuk diselesaikan. Jenis *defect* berdasarkan diagram *pareto* yang akan dianalisa dengan menggunakan

fishbone yaitu *defect silver streak* / flek putih dan *defect kizu*/ lecet. Berikut analisa menggunakan *fishbone*:



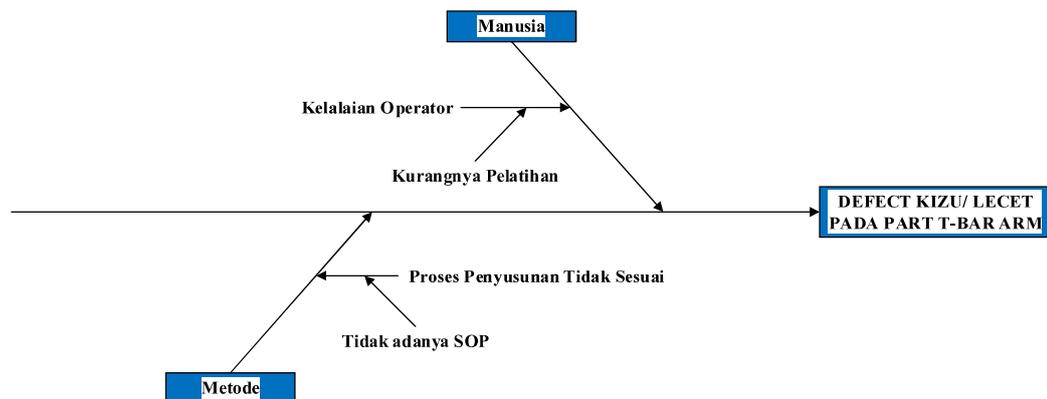
Gambar 4. 6 Diagram Fishbone *Defect Silver Streak Part T-bar Arm*
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Defect silver streak disebabkan oleh beberapa faktor yang ditunjukkan oleh gambar 4.6. berdasarkan diagram *fishbone* tersebut manusia, material, mesin dan metode merupakan faktor penyebab dari permasalahan *defect silver streak*. Akar permasalahan setiap faktor kemudian ditampilkan secara detail dalam tabel 4.8 untuk mempermudah identifikasi hal – hal yang berpengaruh dalam menyebabkan permasalahan *defect silver streak*.

Tabel 4. 8 Penyebab *Defect Silver Streak*

| No | Faktor Penyebab | Penyebab Utama | Akar Penyebab Utama |
|----|-----------------|--|---|
| 1. | Metode | Proses Pengovenan | Tidak Sesuai Suhu Temperatur |
| | | | Durasi Pengovenan Tidak Sesuai |
| 2. | Mesin | Mesin Kotor | Terdapat Sisa Material Di Mold |
| 3. | Manusia | Kelalaian Operator | Kurang Pelatihan |
| 4. | Material | Material Tidak Sesuai Dengan Spesifikasi | Terdapat Sisa Material Di <i>Hopper Dryer</i> |
| | | | Material masih dingin Atau masih lembab |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)



Gambar 4. 7 Diagram *Fishbone* Kizu/ Lecet
(Sumber: Pengolahan Data, 2022)

Defect kizu/lecet disebabkan oleh beberapa faktor yang ditunjukkan oleh gambar 4.7. berdasarkan diagram *fishbone* tersebut manusia, dan metode merupakan faktor penyebab dari permasalahan *defect kizu/lecet*. Akar permasalahan setiap faktor kemudian ditampilkan secara detail dalam tabel 4.9 untuk mempermudah identifikasi hal – hal yang berpengaruh dalam menyebabkan permasalahan *defect kizu/lecet*.

Tabel 4. 9 Penyebab *Defect Kizu/ Lecet*

| No | Faktor Penyebab | Penyebab Utama | Akar Penyebab Utama |
|----|-----------------|--------------------------------|---------------------|
| 1. | Manusia | Kelalaian Operator | Kurang Pelatihan |
| 2. | Metode | Proses Penyusunan Tidak Sesuai | Tidak Adanya SOP |

(Sumber: Pengolahan Data, 2022)