# Pengendalian Kualitas Produk *Box* Plastik dengan Metode *Statistical Process Control* di PT. Rumble Plastics - Sidoarjo

Gatot Basuki H. M.
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jln. Arief Rahman Hakim 100, Surabaya, Telp.(031) 5981687, 5945043
*E-mail: gatotbasukihm@itats.ac.id*

***ABSTRACT***

*Business competition in the field of household needs is very tight, so companies need to make many improvements in various aspects to increase productivity through efficiency and effectiveness, one of which is by controlling product defects. PT. Rumble Plactics Sidoarjo is a Box Plastics producer company with a fairly large product defect, which is 6% of the average production per month. So that a quality control method is needed and Statistical Process Control is selected in the form of p control charts, X and R maps, Pareto diagrams, cause and effect diagrams, process capability analysis. From the pareto diagram analysis for multicyclic body L, the most dominant number of defects is caused by hole products of 54.29%. In the body S Box Plastics the most dominant number of defects is due to hole products by 55%. On the lid of the Box Plastics, the most dominant number of defects is due to non-standard colors of 47.82%. In the Box Plastics handle, the most dominant number of defects is due to mulet product at 57.49%. By analyzing the cause and effect diagram, the cause of product mismatch is mostly due to the operator's carelessness in running the machine and machine instability. By analyzing process capability, for Box Plastics body L, Cp = 2.56 and Cpk = 1.34 are obtained. Plastics box body S obtained Cp = 2.07 and Cpk = 0.95. Close the Plastics Box is obtained by Cp = 0.63 and Cpk = 0.45. For the Box Plastics handle, it is obtained that Cp = 0.72 and Cpk = 0.5.*

***Keywords*****:** *plastic, box, defect, handle, statistic, process, control*

**ABSTRAK**

Persaingan usaha di bidang kebutuhan rumah tangga sangat ketat sehingga perusahaan perlu untuk melakukan banyak perbaikan di berbagai aspek untuk peningkatan produktivitas melalui efisiensi dan efektifitas, dimana salah satunya adalah dengan mengendalikan kecacatan produk. PT. Rumble Plactics Sidoarjo merupakan perusahaan produsen *Box Plastics* dengan rata-rata kecacatan produk cukup besar yaitu sebesar 6% dari rata-rata produksi per bulan. Sehingga diperlukan suatu metode pengendalian kualitas dan dipilih *Statistical Process Control* berupa peta kendali p, peta X dan R, diagram Pareto, diagram sebab akibat, analisis kemampuan proses. Dari analisis diagram pareto untuk multiklik bodi L, jumlah cacat paling dominan disebabkan karena produk lubang sebesar 54,29 %. Pada *Box Plastics* bodi S jumlah cacat paling dominan disebabkan produk lubang sebesar 55 %. Pada tutup *Box Plastics* jumlah cacat paling dominan disebabkan warna tidak standar sebesar 47,82 %. Pada *handle Box Plastics* jumlah cacat paling dominan disebabkan produk mulet sebesar 57,49 %. Dengan analisa diagram sebab akibat bahwa penyebab ketidaksesuaian produk sebagian besar terjadi karena kekurang hati-hatian operator dalam menjalankan mesin serta ketidak stabilan mesin. Dengan analisi kemampuan proses, untuk *Box Plastics* bodi L diperoleh Cp= 2,56 dan Cpk=1,34. *Box Plastics* bodi S diperoleh Cp=2,07 dan Cpk=0,95. Tutup *Box Plastics* diperoloh Cp=0,63 dan Cpk=0,45. Untuk *handle Box Plastics* diperoleh Cp=0,72 dan Cpk=0,5.

**Kata kunci:** plastik, *box*, cacat, *handle, statistic, process, control*

## PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan produksi terutama dalam memproduksi *Box Plastics* menggunakan mesin injeksi banyak dipengaruhi beberapa faktor seperti temperatur proses, mekanis mesin, deviasi warna. Dari beberapa faktor tersebut akan berdampak terhadap kualitas *Box Plastics* yang keluar dari mesin yang menjadikan *Box Plastics* cacat seperti cacat hangus dan warna tidak standar akibat dari pemanas kurang presisi [1][2]. Penyimpangan dimensi akibat penyusutan yang tidak standar atau pendingin

mould (matras) yang sirkulasinya kurang lancar mengakibatkan lubang, bengkok pada *Box Plastics*. Dari beberapa cacat tersebut mengakibatkan produk tidak sesuai dengan standar sehingga tidak bisa diterima oleh pelanggan. Agar produk multiklik sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan maka sangatlah diperlukan adanya pengendalian kualitas [3]. Sehingga apabila terjadi penyimpangan kualitas produk dari standar bisa diantisipasi lebih dini. Lebih fatal lagi apabila kondisi produk yang reject terlampir terkirim ke pelanggan maka akan ada klaim oleh pelanggan sehingga dapat menghilangkan kepercayaan dari pelanggan [4].

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas statistik adalah suatu proses yang terpenting dalam suatu produksi [5]. Kata kendali dalam istilah industri dapat didefinisikan sebagai suatu proses untuk mendelegasikan tanggung jawab dan wewenang untuk kegiatan manajeman sambil tetap menggunakan cara-cara untuk menjamin hasil yang memuaskan [6]. Pada umumnya ada empat langkah dalam kendali tersebut yaitu [3][7]: (a) menetapkan standar, (b) menilai kesesuaian dengan standar, (c) Bertindak jika standar terjadi kesalahan, (d) Memecahkan untuk penyempurnaan standar [1][8]. Variasi dalam suatu proses produksi selalu terjadi meskipun perancangan dilakukan sebaik-baiknya untuk dapat menghasilkan produk yang identik. variasi yang terjadi akan mengakibatkan kerusakan dalam proses produksi [4][9].

### Peta Kendali

Peta kendali merupakan suatu alat statistik yang digunakan untuk mengevaluasi proses produksi yang berulang dengan cara mendeteksi cacat yang terjadi dan berdasarkan pada prinsip variasi kualitas terjadi dan tidak dapat dipisahkan pada tiap proses [5][10].

### Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah suatu grafik yang menggambarkan urutan masalah, mulai dari prioritas tertinggi dari berbagai dugaan sumber penyebab [11]. Tujuan dari diagram Pareto ini adalah untuk mengidentifikasikan sumber-sumber masalah, sehingga dapat diketahui jenis masalahnya dan dapat diselesaikan dengan cepat. Manfaat dari diagram pareto antara lain [8] [12]: (a) Dapat menyusun permasalahan menurut bobotnya, (b) mampu memberikan informasi dalam menyelesaikan suatu masalah, (c) membandingkan efektivitas proses sebelum dan sesudah tindakan.

### Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menyatakan hubungan antara sebab dan akibat [13]. Diagram sebab digunakan untuk menunjukan faktor penyebab (sebab) dan karekteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor penyebab [2][14]. Penyebab yang sering timbul berkaitan langsung dengan kualitas bahan baku, peralatan, mesin dan metode. Fungsi diagram sebab akibat adalah [4][15]: (1) membantu identifikasi akar penyebab dari suatu masalah, (b) membantu membangkitkan ide-ide solusi dari suatu pemecahan masalah, (c) membantu penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

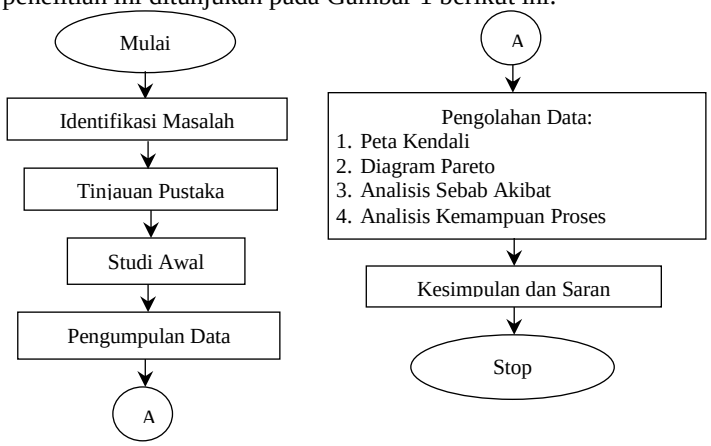
### Analisa Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses merupakan suatu studi keteknikan yang berguna untuk menaksir kemampuan proses dan berguna sepanjang putaran proses produksi termasuk aktifitas pengembangan sebelum produksi yaitu untuk analisis *variabilitas relative* terhadap spesifikai produk dan untuk membantu pengembangan produksi dalam menghilangkan atau mengurangi banyaknya

variabilitas yang terjadi [7][16]. Jika suatu proses dalam keadaan terkendali secara statistik belum tentu proses kapabel (memenuhi batas-batas spesifikasi) di samping itu juga harus mempunyai tingkat Presisi dan akurasi yang tinggi karena tujuan utama dari pengendalian proses secara statistik adalah untuk meminimumkan variabilitas (presisi tinggi ) dan proses mencapai target (akurasi yang tinggi ) sesuai dengan yang diinginkan [9][11][17].

## METODE

Penelitian ini dilakukan pada periode waktu antara 26 Agustus 2020 sampai dengan 30 Oktober 2020. Diperlukan suatu metode penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan sistematis. Metode penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian, mulai tahap persiapan sampai tahap penyusunan laporan. Adapun metode penelitian ini ditunjukan pada Gambar 1 berikut ini.




Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data Atribut

Pengumpulan data ini diperoleh berdasarkan pengamatan langsung untuk mengetahui bagian yang ditolak (cacat) dari suatu produk. Data diambil sebanyak 25 hari pada saat jam kerja yaitu 8 jam kerja. Data ini meliputi proses pencetakan bodi L Tabel 1 terkait bodi S dan Tabel 2 terkait tutup.

Tabel 1. Data pengamatan *Box Plastics Bod*y L Jenis Cacat: Lubang, Hangus, Mulet, Warna Tidak Standar

| Nomor Sampel | Tanggal | N (Unit) | Jumlah Cacat | Proporsi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 Sept 2020 | 250 | 18 | 0,072 |
| 2 | 2 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 3 | 3 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 4 | 4 Sept 2020 | 250 | 16 | 0,044 |
| 5 | 5 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 6 | 6 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,044 |
| 7 | 7 Sept 2020 | 250 | 25 | 0,100 |
| 8 | 8 Sept 2020 | 250 | 12 | 0,048 |
| 9 | 9 Sept 2020 | 250 | 9 | 0,036 |

| Nomor Sampel | Tanggal | N (Unit) | Jumlah Cacat | Proporsi |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 11. | 11 Sept 2020 | 250 | 17 | 0,068 |
| 12. | 12 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,04 |
| 13. | 13 Sept 2020 | 250 | 29 | 0,116 |
| 14 | 14 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 15 | 15 Sept 2020 | 250 | 17 | 0,068 |
| 16 | 16 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,044 |
| 17 | 17 Sept 2020 | 250 | 7 | 0,028 |
| 18 | 18 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 19 | 19 Sept 2020 | 250 | 23 | 0,092 |
| 20 | 20 Sept 2020 | 250 | 18 | 0,072 |
| 21 | 21 Sept 2020 | 250 | 17 | 0,068 |
| 22 | 22 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 23 | 23 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,044 |
| 24 | 24 Sept 2020 | 250 | 15 | 0,060 |
| 25 | 25 Sept 2020 | 250 | 35 | 0,140 |
| **Total** | | **6250** | **396** | |

Tabel 2. Data Pengamatan *Box Plastics Body* S Jenis Cacat: Lubang, Hangus,Mulet, Warna Tidak Standar

| Nomor Sampel | Tanggal | N (Unit) | Jumlah Cacat | Proporsi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 2 | 2 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,044 |
| 3 | 3 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 4 | 4 Sept 2020 | 250 | 16 | 0,064 |
| 5 | 5 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 6 | 6 Sept 2020 | 250 | 11 | 0,044 |
| 7 | 7 Sept 2020 | 250 | 20 | 0,080 |
| 8 | 8 Sept 2020 | 250 | 16 | 0,064 |
| 9 | 9 Sept 2020 | 250 | 12 | 0,048 |
| 10 | 10 Sept 2020 | 250 | 10 | 0,040 |
| 11. | 11 Sept 2020 | 250 | 15 | 0,060 |
| 12. | 12 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 13. | 13 Sept 2020 | 250 | 27 | 0,108 |
| 14 | 14 Sept 2020 | 250 | 14 | 0,056 |
| 15 | 15 Sept 2020 | 250 | 17 | 0,068 |
| 16 | 16 Sept 2020 | 250 | 12 | 0,048 |
| 17 | 17 Sept 2020 | 250 | 12 | 0,048 |
| 18 | 18 Sept 2020 | 250 | 30 | 0,048 |
| 19 | 19 Sept 2020 | 250 | 18 | 0,120 |
| 20 | 20 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,072 |
| 21 | 21 Sept 2020 | 250 | 10 | 0,052 |
| 22 | 22 Sept 2020 | 250 | 15 | 0,040 |
| 23 | 23 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,060 |
| 24 | 24 Sept 2020 | 250 | 13 | 0,052 |
| 25 | 25 Sept 2020 | 250 | 231 | 0,092 |
| Total | | 6250 | 340 | |

**Analisis Grafik Pengendali**

Variabel Dalam grafik pengendali variabel ini, digunakan peta kontrol X bar dan R. Tujuan dari penggunaan peta kontrol ini adalah untuk menganalisis apakah kualitas produk yang dihasilkan melalui pengamatan secara random masih berada dalam batas kontrol. Dalam pembuatan grafik pengendali digunakan parameterparameter berikut sebagai faktor pengali,yang diambil dari Tabel 1 berukuran empat, yaitu:

$A_2 = 0{,}729 \quad d_2 = 2{,}059 \quad D_3 = 0 \quad D_4 = 2{,}282$

**1. Grafik X bar dan R untuk Berat Bodi *Box Plastics* L**

a. Grafik X bar untuk Berat Bodi *Box Plastics* L

$$X = \frac{\sum x}{24} = 95{,}0984$$

$UCL_x = X + A_2R = 96{,}7651$

$UCL_x = X - A_2R = 93{,}4318$

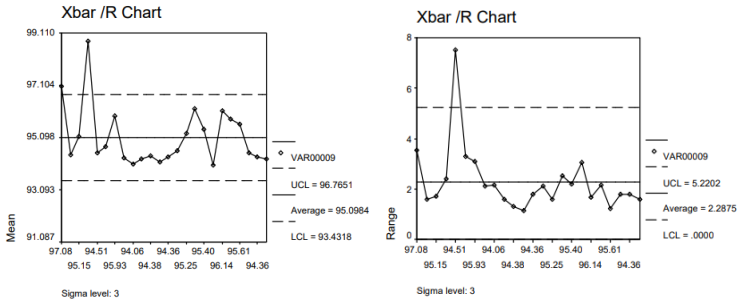
b. Grafik X bar dan R untuk Berat Bodi *Box Plastics* L

Grafik X bar untuk Berat Bodi *Box Plastics* L

$$X = \frac{\sum x}{24} = 95{,}0984$$

$UCL_x = X + A_2R = 96{,}7651$

$UCL_x = X - A_2R = 93{,}4318$




Gambar 2. Grafik Peta Kontrol Xbar dan R untuk Body L

**2. Perbaikan Peta *Control***

Berdasarkan Gambar 2 grafik peta kontrol Xbar dan R ada 3 titik diluar batas kontrol, ini disebabkan terdapat keteledoran operator dalam menginspeksi dan kestabilan mesin. Untuk itu data diluar batas kontrol dihilangkan kemudian dibuat lagi peta kontrol Xbar dan R kembali.

Tabel 4. Data Pengukuran Berat *Box Plastics* Bodi L Setelah Data Dihilangkan

| Subgroup | Pengamatan | | | | *X* | *R* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | | |
| 1 | 94,00 | 94,70 | 95,30 | 93,70 | 94,43 | 1,60 |
| 2 | 95,50 | 94,30 | 94,80 | 96,00 | 95,15 | 1,70 |
| 3 | 96,50 | 93,20 | 93,60 | 95,60 | 94,73 | 3,30 |
| 4 | 94,60 | 95,30 | 96,10 | 97,70 | 95,93 | 3,10 |
| 5 | 94,10 | 94,50 | 95,40 | 93,30 | 94,33 | 2,10 |
| 6 | 93,60 | 95,30 | 93,15 | 94,20 | 94,06 | 2,15 |
| 7 | 94,00 | 94,15 | 93,70 | 95,30 | 94,29 | 1,60 |
| 8 | 94,70 | 94,30 | 93,60 | 94,90 | 94,38 | 1,30 |
| 9 | 93,90 | 93,90 | 93,80 | 94,95 | 94,14 | 1,15 |

| Subgroup | Pengamatan | | | | *X* | *R* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | | |
| 10 | 93,70 | 94,00 | 94,25 | 95,50 | 94,36 | 1,80 |
| 11 | 94,85 | 93,80 | 93,80 | 95,90 | 94,59 | 2,10 |
| 12 | 95,50 | 96,20 | 94,70 | 94,60 | 95,25 | 1,60 |
| 13 | 94,80 | 95,70 | 97,00 | 97,30 | 96,20 | 2,50 |
| 14 | 96,20 | 95,80 | 95,60 | 94,00 | 95,40 | 2,20 |
| 15 | 92,85 | 93,50 | 93,85 | 95,90 | 94,03 | 3,05 |
| 16 | 95,30 | 96,80 | 96,95 | 95,50 | 96,14 | 2,50 |
| 17 | 96,25 | 95,80 | 96,65 | 94,50 | 95,80 | 2,15 |
| 18 | 96,20 | 95,50 | 95,75 | 95,00 | 95,61 | 1,20 |
| 19 | 95,30 | 94,60 | 94,70 | 93,50 | 94,53 | 1,80 |
| 20 | 93,70 | 94,00 | 94,25 | 95,50 | 94,36 | 1,80 |
| 21 | 94,00 | 94,15 | 93,70 | 95,30 | 94,29 | 1,60 |

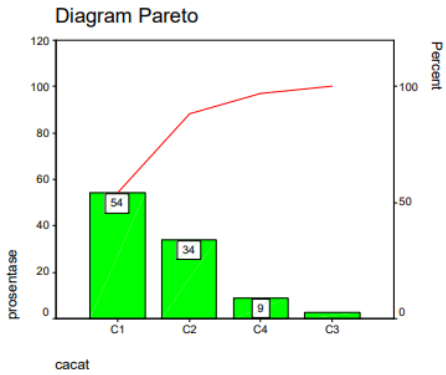
**Analisis Diagram Pareto**

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menggambarkan hubungan antara masalah mulai dari prioritas yang tertinggi sampai terendah dari berbagai dugaan sumber penyebab.

**1. Diagram Pareto Untuk Multiklik bodi L**

Tabel 4. Jenis Ketidak sesuaian Multiklik Bodi L

| Ketidaksesuaian | Jumlah | Prosentase (%) | Prosentase Kumulatif |
|---|---|---|---|
| Lubang | 215 | 54,29 | 54,29 |
| Hangus | 135 | 34,09 | 88,38 |
| Warna tidak standar | 35 | 8,84 | 97,22 |
| Mulet | 11 | 2,78 | 100,00 |
| **Jumlah** | **396** | **100,00** | |

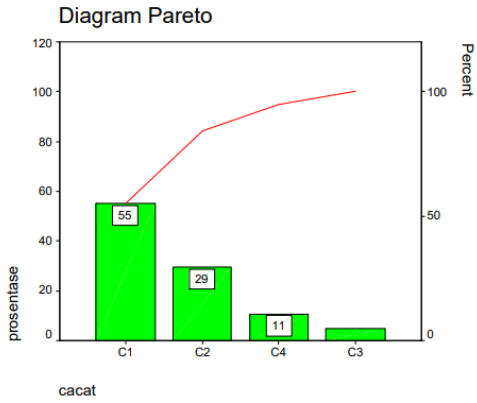



Gambar 3. Diagram Pareto Multiklik Bodi L

**2. Diagram Pareto Untuk Multiklik Bodi S**

Tabel 5. Jenis Ketidak sesuaian Multiklik Bodi S

| Ketidaksesuaian | Jumlah | Prosentase (%) | Prosentase Kumulatif |
|---|---|---|---|
| Lubang | 187 | 55,00 | 55,00 |
| Hangus | 100 | 29,41 | 84,41 |
| Warna tidak standar | 36 | 10,59 | 95,00 |
| Mulet | 17 | 5,00 | 100,00 |
| Jumlah | 340 | 100,00 | |




Gambar 4. Diagram Pareto Multiklik Bodi S

**Analisa Kemampuan Proses**

Pada analisis kemampuan proses ini bertujuan untuk menganalisis apakah suatu proses produk jadi sesuai dengan spesifikasi yang diberikan [2][9]. Adapun dalam menyatakan nilai kemampuan proses terhadap suatu proses produksi adalah dengan menghitung nilai indeks potensial proses (Cp) dan nilai indeks performansi proses (Cpk), yang mengukur akurasi dan presisi suatu proses produksi [12][17]. Sedangkan suatu proses sendiri dapat dikatakan baik jika proses tersebut mempunyai akurasi dan presisi tinggi. Dalam analisis kemampuan proses ini parameter-parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$BTAA = \mu + 3\delta \ldots (1)$$

Di mana:

$$\delta = \frac{\bar{R}}{d_2} \ldots (2)$$

$$BTAB = \mu - 3\delta \ldots (3)$$

Analisis Kemampuan Proses untuk Bodi Box Plastics L

- BSA = 105,70
- BSB = 91,00
- $\mu = \bar{\bar{X}} = 94{,}86$
- $\bar{R} = 1{,}97$
- $\delta = \frac{\bar{R}}{d_2} = 0{,}957$
- BTAA = μ + 3δ = 97,731
- BTAB = μ - 3δ = 91,989

Kemampuan proses diperoleh:

$$C_p = \frac{BSA-BSB}{6\delta} = 2{,}56$$

$$C_{pu} = \frac{BSA-X}{3\delta} = 3{,}78$$

$$C_{pl} = \frac{X-BSB}{3\delta} = 1{,}34$$

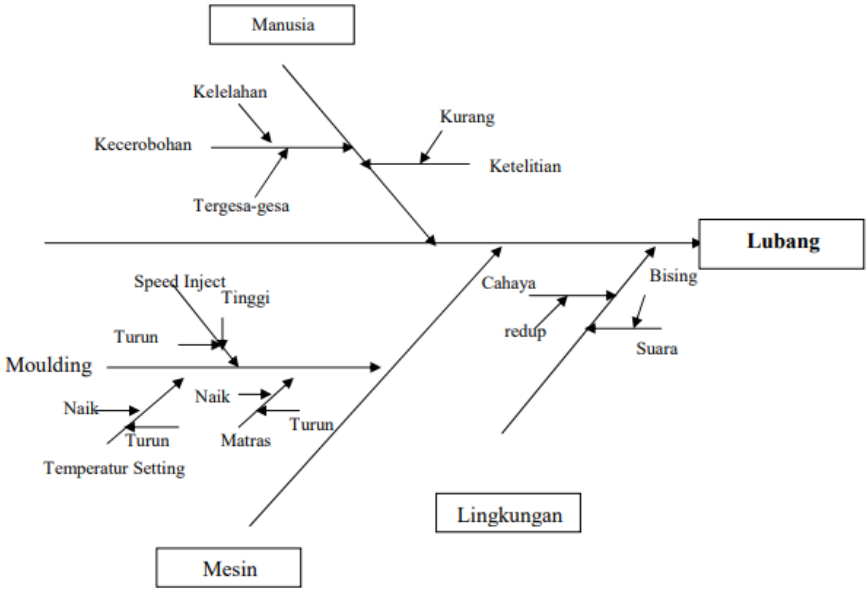
$$C_{pk} = \min(C_{pl} : C_{pu}) = \min(1{,}34 : 3{,}78) = 1{,}34$$

Analisis Cp dan Cpk:

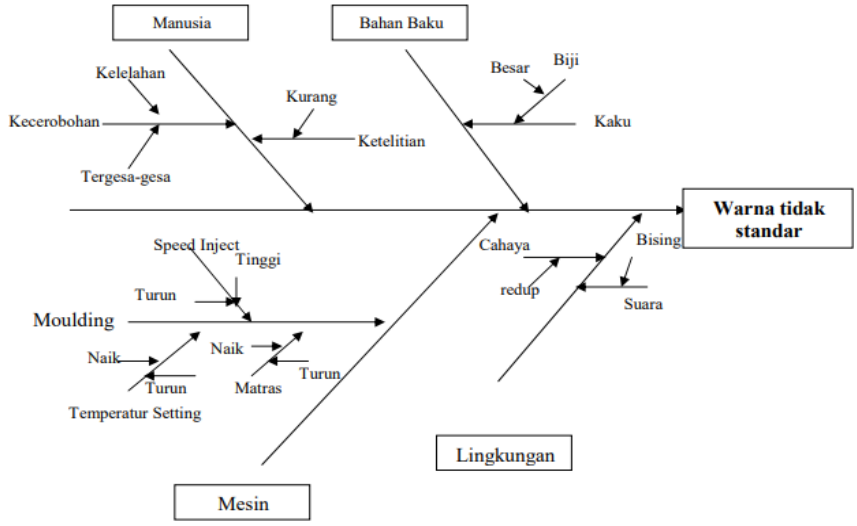
a. Nilai indeks Cp > 1,33 maka proses capable dan memenuhi batas spesifikasi
b. Nilai indeks Cpk > 1 maka variabilitas proses semuanya akan berada dalam batas spesifikasi

**Analisis Sebab Akibat**

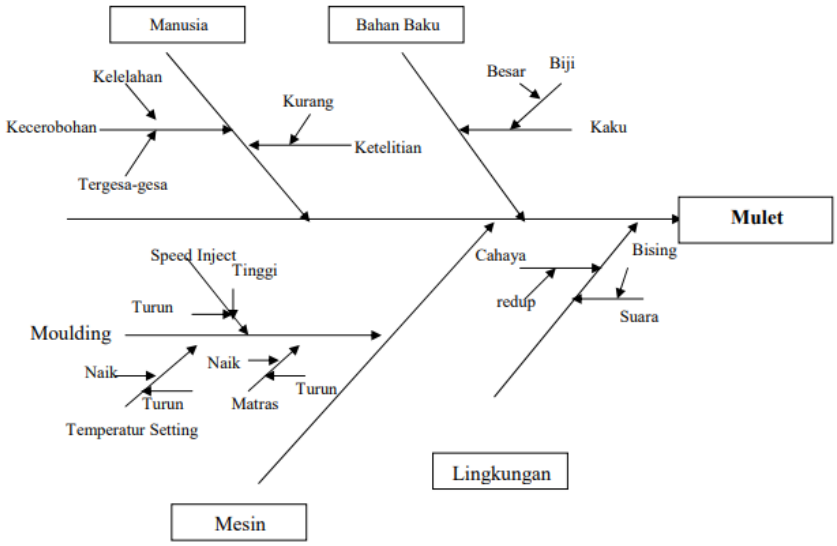
Diagram sebab akibat digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab dari suatu penyimpangan, baik yang ditimbulkan oleh sebab terduga atau sebab tak terduga dalam proses produksi [2][16]. Sebab-sebab kerusakan dapat di gambar dalam gambar diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan sebagai berikut:



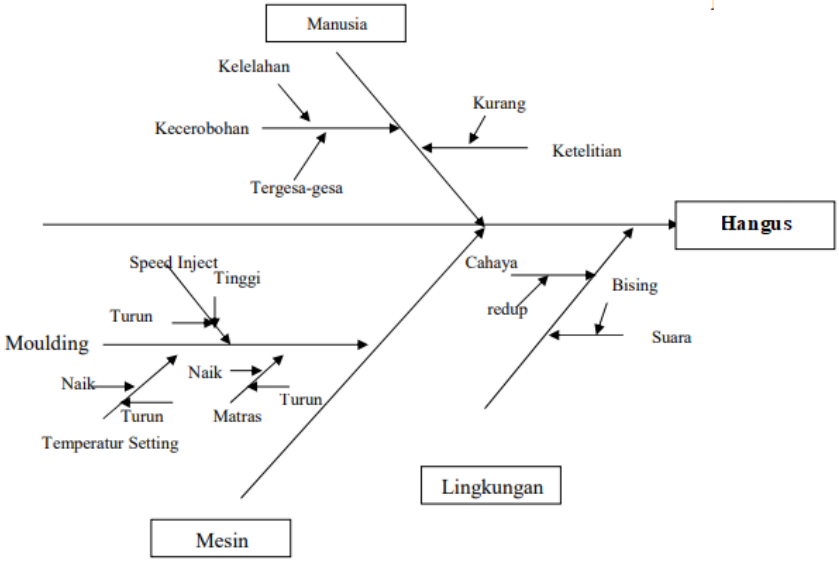

Gambar 5. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Lubang




Gambar 6. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Warna tidak Standar




Gambar 7. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Mulet




Gambar 8. Diagram *Fishbone* untuk Cacat Hangus

## KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa peta kontrol X dan R Multiklik bodi L terkendali pada X = 94,85, UCL $\overline{\overline{X}}$= 96,29; LCL $\overline{\overline{X}}$ = 93,41 dan R= 1,97; UCL $\bar{r}$ = 4,5; LCL $\bar{r}$ = 0. Multiklik bodi S terkendali pada X = 77,23 UCL $\overline{\overline{X}}$ =7 8,19; LCL $\overline{\overline{X}}$=76,27 dan R=1,316; UCL $\bar{r}$=3,0; LCL $\bar{r}$=0. Multiklik bodi L terkendali pada garis tengah=0,06 dengan BKA=0,10 dan BKB=0,01. Multiklik bodi S terkendali pada garis tengah=0,056 dengan BKA=0,1001 dan BKB=0,0126. Dari analisis diagram Pareto untuk multiklik bodi L, jumlah cacat paling dominan disebabkan karena produk lubang sebesar 54,29 %. Pada multiklik bodi S jumlah cacat paling dominan disebabkan produk lubang sebesar 55 %. Dengan analisa diagram sebab akibat bahwa penyebab ketidaksesuaian produk sebagian besar terjadi karena kekurang hati-hatian operator dalam menjalankan mesin serta

ketidak stabilan mesin. 5. Dengan analisi kemampuan proses, untuk multiklik bodi L diperoleh Cp= 2,56 dan Cpk=1,34. Multiklik bodi S diperoleh Cp=2,07 dan Cpk=0,95.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Fajar Ningrum, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi," vol. 1, no. 1, pp. 52–61, 2015.

[2] R. S. Hidayat, "Master of Management Studies Program ANALISIS Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk Pada PT. Gaya Pantes Semestama," *Jurnal.Unigal.Ac.Id*, vol. 3, no. 3, p. 379, 2019.

[3] P. Angeles, "Statistical Process Control Applied in the Chemical and Food Industry," *J. Mater. Sci. Eng.*, vol. 8, no. 4, p. 15, 2019.

[4] R. Prabowo, "Penerapan Konsep Line Balancing Untuk Mencapai Efisiensi Kerja Yang Optimal Pada Setiap Stasiun Kerja Pada PT. HM. Sampoerna Tbk," *J. IPTEK*, vol. 20, no. 2, p. 9, 2016,.

[5] R. Prabowo, A. Suryanto, "Implementasi Lean dan Green Manufacturing Guna Meningkatkan Sustainability pada PT. Sekar Lima Pratama,"*Jurnal SENOPATI*," pp. 50–61, 2019.

[6] R. Godina, J. C. O. Matias, and S. G. Azevedo,"Quality improvement with statistical process control in the automotive industry," *Int. J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2016.

[7] R. Prabowo, "Desain Penentuan Insentif Bagi Karyawan Untuk Meningkatkan Dual Mutualisme (Studi Kasus: PT. Arista Assembling and Packing Surabaya),"*Jurnal TECNOSCIENZA*,vol. 2, no. 2 pp. 83–106, 2018.

[8] R. R. Y. Prihatiningrum, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada," vol. 9, no. 2, pp. 52–61, 2020.

[9] N. Hairiyah, R. R. Amalia, and E. Luliyanti, "Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery," *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, 2019.

[10] Himawan A, "Pengendalian Kualitas Statistical Process Control Produk Genteng di UKM Super Soka Jepara", Jurnal, Progam Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang. 2004..

[11] Y. Yudianto, L. Parinduri, and B. Harahap, "Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Mengendalikan Kualitas Kertas Bobbin (Studi Kasu : PT. Pusaka Prima Mandiri)," *Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 2, pp. 106–111, 2018.

[12] A. Faiq, Nurhajati, and M. Hufron, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Jenang Apel Dengan Metode Statistical Process Control (SPC)," *e – J. Ris. ManajemenPRODI Manaj. Fak.*, pp. 67–78, 2018.

[13] U. Bruder and U. Bruder, "Statistical Process Control (SPC)," *User's Guid. to Plast.*, vol. 7, no. November, pp. 215–222, 2015.

[14] T. E. Lestari and N. S. Rahmat, "Analysis of Quality Control using Statistical Process Control (SPC) in Bread Production," *Indones. J. Fundam. Sci.*, vol. 4, no. 2, p. 90, 2018.

[15] R. Prabowo and J. T. Industri, "Penerapan Integrasi Kano dan Kansei Engineering untuk Perbaikan Kualitas Layanan," pp. 978–979, 2019.

[16] I. B. Suryaningrat, "Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada Pengolahan Biji Kakao," *Agroteknologi*, vol. 9, no. January 2015.

[17] R. Prabowo and R. Aditia, "Analisis Produktivitas Menggunakan Metode POSPAC dan Performance Prism Sebagai Upaya Peningkatan Kinerja (Studi Kasus: Industri Baja Tulangan di PT. X Surabaya)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 9, no. 1, pp. 11–22, 2020.