

ANALISIS PENGENDALIAN PRODUK CACAT DENGAN METODE *FOUR QUALITY CONTROL (4QC) TOOLS*

HERY PURNOMO

Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email : herypurnomo@unpkediri.ac.id

LILIA PASCA RIANI

Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email : liliapasca@unpkediri.ac.id

Abstract

The purpose of this study is to determine the extent to which the control of defective products in PT Bisi International Tbk. Kediri, a producer of corn seeds in Kediri Regency. The methods used are Historam, Pareto Diagram, P-Chat 3 sigma control chart and Cause Effect diagram at the production stage. The results showed that by using the Histogram graph, it can be concluded that the number of product defects is mostly in the process of Ear Shortir, pareto diagram shows 69% disability is on the type of seed that is too young and corn seed is less perfect, so with the mitigation of both types of defect, the company can reduce product defect rate by 69%. On the 3 sigma P Chart, it is known that observations 2 and 7 are above the upper control limit, and at 8th observations are below the lower control limits. Analysis of Cause Effect diagram shows there are 6 main sources of causes of product defects, namely from aspects of HR, Equipment, Procedure, Material, and other causes.

Keywords: Histogram, Pareto, P-Chart 3 Sigma, Causse Effect, Produk Cacat.

Pendahuluan

Perubahan teknologi di era globalisasi terjadi dengan sangat cepat, teknologi berbiaya mahal mengolah bahan-bahan mentah dan merakit komponen secara masal menghasilkan produk yang paripurna dijual dengan harga murah menjadi sebuah konsekuensi situasi persaingan yang ketat. Sebuah produk disebut paripurna jika berhasil melewati berbagai tahap atau proses pengolahan. Menurut Assauri (2008) sebuah produk dibuat berdasarkan karakteristik tertentu sesuai dengan keinginan konsumen. Pada setiap tahapan proses dilakukan inspeksi untuk memastikan produk tersebut layak untuk masuk pada proses selanjutnya. Hal ini mutlak diperlukan sebagai bagian dari target pencapaian kualitas.

Kondisi nyata menunjukkan adanya kecacatan produk pada setiap tahapan proses pengolahan. Menurut Puspita (2012) walaupun proses produksi telah dilaksanakan

dengan baik, pada kenyataannya masih ditemukan terjadinya kesalahan-kesalahan dimana kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang diharapkan oleh perusahaan, namun perusahaan dapat mengendalikannya menggunakan metode-metode pengendalian kualitas. Salah satu cara pengendalian kualitas produk adalah dengan mengendalikan produk cacat seminimal mungkin, mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya kemudian melakukan tindakan perbaikan pada periode berikutnya.

PT. Bisi International Tbk. Merupakan perusahaan manufaktur terkemuka pengolah hasil pertanian, terutama biji jagung. Kantor pusat berada di Kabupaten Sidoarjo, dengan lokasi pabrik berada di Kabupaten Kediri. Biji jagung diolah menjadi bahan baku makanan dan pakan ternak. Selama ini PT Bisi International Tbk. Dalam mengolah biji jagung sering terjadi kecacatan produk, sehingga sangat penting mengobservasi proses produksinya dan menemukan tahapan

proses yang berpotensi menghasilkan kecacatan produk paling banyak.

Observasi awal penelitian dilakukan dengan cara mengidentifikasi tingkat kecacatan produk yang dilakukan pada empat tahap produksi produk benih/biji Jagung, yaitu sortir (*ear-shortir*), pengeringan (*ear-drying*), pemipilan (*shelling*), pengeringan II (*seed-drying*), dan tahap pengayakan (*grading*). Hasil penelitian yang diharapkan adalah menerapkan metode pengendalian produk cacat yang cocok untuk diterapkan pada perusahaan sehingga perusahaan dapat memperkecil kerusakan produk dan menemukan faktor utama penyebab produk cacat.

Prawirosentono dalam Ilham (2012) mengemukakan pengertian kualitas suatu produk adalah “keadaan fisik, fungsi, dan sifat suatu produk yang dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen yang disesuaikan dengan nilai uang yang dikeluarkan.” Pengertian lain dari *American Society for Quality* yang dikutip oleh Heizer dan Render (2011) menyebutkan kualitas adalah keseluruhan karakteristik dan fitur produk atau jasa yang mampu kebutuhan konsumen, baik kebutuhan yang tampak ataupun kebutuhan yang bersifat samar. Pengertian tersebut memastikan bahwa kualitas merupakan hal yang penting dalam mencapai target perusahaan. Perlu adanya pengendalian yang bersifat sistematis secara menyeluruh untuk semua tahapan proses produksi. Ilham (2012) menegaskan bahwa pengendalian kualitas perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir yang sesuai spesifikasinya. Adanya penyimpangan dari standar hendaknya dieliminasi sedemikian rupa. Pengendalian kualitas dengan metode SPC dilakukan dengan mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan/kecacatan produk dan menentukan besarnya toleransi yang diijinkan pada setiap jenis kerusakan/kecacatan produk (Riani, 2016).

Salah satu metode yang populer digunakan dalam prosedur pengendalian kualitas adalah *Statistical Process Control* dengan ketujuh tools-nya. Heizer dan render

(2011) mengidentifikasi ketujuh *tools* tersebut berdasarkan fungsinya, antara lain : 1) perangkat untuk rekapitulasi data-data riil di lantai produksi, meliputi : check sheet, diagram sebar, dan diagram alir, histogram; 2) Perangkat untuk penginterpretasi data-data dan mebgidentifikasi masalah-masalah, meliputi diagram pareto, dan peta kendali

Yamit (2010) menyebutkan Histogram merupakan salah satu bentuk grafik diagram batang yang menyajikan tentang rangkuman dari data yang ada, grafik yang tampil merupakan ilustrasi dari seberapa sering sebuah elemen/permasalahan muncul sehingga mudah untuk di analisis. sedangkan diagram pareto merupakan grafik berbentuk batang yang mengilustrasikan distribusi frekuensi dari data atribut yang disusun berdasarkan kategori, dengan kata lain diagram pareto ini menggambarkan jenis kecacatan produk berdasarkan banyaknya kejadian (Yuwono: 2016). Yamit (2010) menambahkan bahwa Pareto Chart digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan vital dengan menerapkan aturan perbandingan antara 80:20, yang berarti 80% peningkatan dapat dicapai dengan menyelesaikan 20% masalah yang paling penting yang dihadapi.

Peta kendali (*Control Chart*) menurut Herjanto (2007) merupakan sebuah grafik yang menampilkan kondisi data-data selama observasi berada didalam atau diluar batas kendali. Data-data yang terdeteksi berada diluar batas kendali menunjukkan adanya penyimpangan yang melebihi batas toleransi variasi sebuah proses. Tampilan peta kendali terdiri atas 3 (tiga) garis dengan keterangan :1) garis batas kendali atas (*Upper Control Limit*) yaitu batas tertinggi penyimpangan spesifikasi yang dapat ditoleransi, 2). Garis tengah (*Central Line*) merupakan garis standar spesifikasi proses yang di targetkan, 3). Garis Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*) yaitu batas terendah penyimpangan spesifikasi yang dapat ditoleransi (Nisak, 2013) .

Pada dasarnya peta kendali digunakan untuk : 1) menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian secara statistik, 2). Memantau proses terus menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil, dan

3). Menentukan kemampuan proses (*process capability*) (Handes, Susanto, Novita, & Wajong, 2013). Lebih lanjut Herjanto (2007) menambahkan terdapat 2 jenis peta kendali yang dibedakan berdasarkan karakteristiknya : 1) peta kendali untuk variabel, peta kendali ini menggunakan data yang bersifat kontinu, terdiri dari bagan \bar{x} (*x-chart*) dan bagan R; 2) Peta kendali atribut, peta kendali ini menggunakan data yang bersifat diskret, yaitu peta kendali p, np, u, dan c.

Yuwono (2016) menyebutkan diagram sebab akibat adalah sebuah diagram yang mengilustrasikan hubungan antara faktor-faktor yang menjadi penyebab terhadap sebuah akibat. Pada dasarnya diagram ini digunakan untuk membantu mengidentifikasi penyebab potensial dari sebuah masalah sehingga dapat disimpulkan tindakan perbaikan yang efektif. Yamit (2010) menambahkan *cause effect* diagram digunakan untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin muncul dari suatu dampak spesifik, kemudian memisahkan akar penyebabnya.

Metode Penelitian

Pendekatan penelitian dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Subyek penelitian yaitu PT. Bisi Internasional Tbk. Kediri yang beralamat di Desa Tulungrejo, Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri. Data yang digunakan adalah data produksi dan produk cacat untuk masing-masing tahapan proses produksi. Pengambilan data selama 2 bulan yakni pada bulan November dan Desember 2017.

Analisis data menggunakan 4 metode, dengan tahapan sebagai berikut : 1) grafik hitogram, untuk menganalisis proses yang paling banyak menghasilkan kecacatan produk; 2) diagram pareto, menganalisis jenis kecacatan yang paling dominan; 3) P Chart 3 sigma, menganalisis batas-batas kendali; dan 4) Diagram sebab akibat (*Cause-effect*), menentukan penyebab terjadinya kecacatan produk benih jagung.

Temuan Penelitian dan Pembahasan

a. Data Produksi dan produk cacat untuk masing-masing proses

Tabel 1 Data produksi dan produk cacat

| Data Produksi dan Temuan Produk Cacat Proses <i>Ear-Shortir</i> | | | |
|--|---------------|-------------------|----------------|
| Periode | Produksi (Kg) | Produk Cacat (Kg) | % produk cacat |
| 1 | 21.967 | 395 | 0,0180 |
| 2 | 17.920 | 357 | 0,0199 |
| 3 | 22.040 | 417 | 0,0189 |
| 4 | 15.227 | 299 | 0,0196 |
| 5 | 20.600 | 385 | 0,0187 |
| 6 | 21.880 | 409 | 0,0187 |
| 7 | 19.257 | 384 | 0,0199 |
| 8 | 18.521 | 316 | 0,0171 |
| Jumlah | 157.412 | 2.963 | 0,0188 |

| Data Produksi dan Temuan Produk Cacat Proses <i>Ear-Drying</i> | | | |
|---|---------------|-------------------|----------------|
| Periode | Produksi (Kg) | Produk Cacat (Kg) | % produk cacat |
| 1 | 21.572 | 236 | 0,0109 |
| 2 | 17.563 | 140 | 0,0080 |
| 3 | 21.623 | 201 | 0,0093 |
| 4 | 14.928 | 132 | 0,0088 |
| 5 | 20.215 | 177 | 0,0088 |
| 6 | 21.471 | 169 | 0,0079 |
| 7 | 18.873 | 187 | 0,0099 |
| 8 | 18.205 | 189 | 0,0104 |
| Jumlah | 154.449 | 1.432 | 0,0093 |

| Data Produksi dan Temuan Produk Cacat Proses <i>Shelling</i> | | | |
|---|---------------|-------------------|----------------|
| Periode | Produksi (Kg) | Produk Cacat (Kg) | % produk cacat |
| 1 | 21.336 | 188 | 0,0088 |
| 2 | 17.423 | 117 | 0,0067 |
| 3 | 21.421 | 167 | 0,0078 |
| 4 | 14.796 | 136 | 0,0092 |
| 5 | 20.037 | 127 | 0,0063 |
| 6 | 21.301 | 133 | 0,0063 |
| 7 | 18.687 | 155 | 0,0083 |
| 8 | 18.016 | 99 | 0,0055 |
| Jumlah | 153.017 | 1.121 | 0,0073 |

| Data Produksi dan Temuan Produk Cacat Proses <i>Seed-Drying</i> | | | |
|--|---------------|-------------------|----------------|
| Periode | Produksi (Kg) | Produk Cacat (Kg) | % produk cacat |
| 1 | 21.148 | 169 | 0,0080 |
| 2 | 17.305 | 116 | 0,0067 |
| 3 | 21.255 | 136 | 0,0064 |
| 4 | 14.660 | 75 | 0,0051 |
| 5 | 19.911 | 143 | 0,0072 |
| 6 | 21.168 | 159 | 0,0075 |
| 7 | 18.532 | 113 | 0,0061 |
| 8 | 17.917 | 103 | 0,0057 |
| Jumlah | 151.896 | 1.013 | 0,0067 |

| Data Produksi dan Temuan Produk Cacat Proses <i>Grading</i> | | | |
|--|---------------|-------------------|-------------------------|
| Periode | Produksi (Kg) | Produk Cacat (Kg) | Persentase produk cacat |
| 1 | 20.979 | 187 | 0,0089 |
| 2 | 17.189 | 132 | 0,0077 |
| 3 | 21.119 | 141 | 0,0067 |
| 4 | 14.585 | 116 | 0,0080 |
| 5 | 19.768 | 139 | 0,0070 |
| 6 | 21.009 | 177 | 0,0084 |
| 7 | 18.419 | 124 | 0,0067 |
| 8 | 17.815 | 107 | 0,0060 |
| Jumlah | 150.883 | 1.123 | 0,0074 |

Sumber : data observasi, diolah, 2018

Tabel 1 merupakan data perolehan produksi PT Bisi Internasional Tbk. Kediri Yang berlokasi di Kabupaten Kediri. Terdapat 5 tahapan proses produksi yang dilakukan, dan pendeteksian kecacatan dilakukan pada semua proses tersebut. Adapun sesuai ketentuan bahwa output pada proses awal menjadi input pada proses berikutnya, misalnya *output* pada proses *Ear-Shortir* sebesar 157.412 kg – 2.963 = 154.449 kg menjadi *input* untuk proses ke II yaitu *Ear-Drying*.

Dari ke lima tahapan proses, yang menghasilkan produk cacat terbanyak adalah pada proses *Ear-Shortir* sebesar 1,8% dari keseluruhan *output* yang dihasilkan pada proses tersebut.

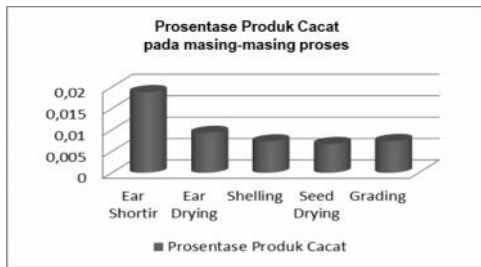
- b. Data Jenis kecacatan pada masing-masing proses

Tabel 2 Data Jenis Kecacatan pada masing-masing proses

| Jenis Kerusakan tahap <i>ear shortir</i> | Frekuensi | % kecacatan |
|---|-----------|-------------|
| 1. Benih terlalu muda | 829 | 0,28 |
| 2. Benih kurang sempurna | 1.215 | 0,41 |
| 3. Ukuran biji benih terlalu kecil | 504 | 0,17 |
| 4. Benih dalam keadaan kotor | 267 | 0,09 |
| 5. Benih dalam keadaan busuk | 148 | 0,05 |
| Total | | 1,00 |
| Jenis Kerusakan tahap <i>ear drying</i> | Frekuensi | % kecacatan |
| 1. Benih jagung rusak | 200 | 0,14 |
| 2. Kandungan air benih masih tinggi | 431 | 0,30 |
| 3. Benih jagung mati | 157 | 0,11 |
| 4. Benih jagung terlalu kering | 601 | 0,42 |
| 5. Benih jagung mengalami pembusukan | 43 | 0,03 |
| Total | | 1,00 |
| Jenis Kerusakan tahap <i>shelling</i> | Frekuensi | % kecacatan |
| 1. Janggal masih melekat pada biji jagung | 168 | 0,15 |
| 2. Biji jagung rusak / pecah-pecah | 404 | 0,36 |
| 3. Pemisahan biji dengan tongkol belum sempurna | 303 | 0,27 |
| 4. Biji dalam keadaan kotor | 101 | 0,09 |
| 5. Biji jagung belum lepas dari tongkolnya | 145 | 0,13 |
| Total | | 1,00 |
| Jenis Kerusakan tahap <i>seed drying</i> | Frekuensi | % kecacatan |
| 1. Biji jagung terlalu kering | 81 | 0,08 |
| B. Biji jagung layu | 313 | 0,31 |
| 3. Kandungan air dalam biji tinggi | 51 | 0,05 |
| 4. Biji jagung berkerut | 163 | 0,16 |
| 5. Biji jagung rusak / mati | 405 | 0,40 |
| Total | 1.013 | 1,00 |
| Jenis Kerusakan tahap <i>grading</i> | Frekuensi | % kecacatan |
| 1. Masih banyak biji yang terlalu kecil | 555 | 0,49 |
| 2. Biji jagung rusak | 159 | 0,14 |
| 3. Biji masih tercampur dengan kotoran | 181 | 0,16 |
| 4. Biji keluar dari mesin ayakan | 35 | 0,03 |
| 5. Keadaan biji kurang steril | 204 | 0,18 |
| Total | | 1,00 |

Sumber : data observasi, diolah, 2018

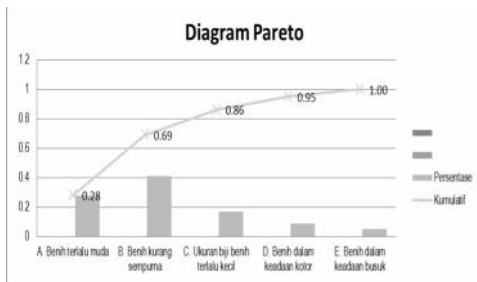
Teridentifikasi 5 jenis kecacatan / kerusakan produk pada masing-masing proses produksi benih / biji jagung. Persentase kerusakan yang paling tinggi adalah pada proses *ear drying*, yakni sebesar 41% untuk kecacatan benih jagung mati.



Gambar 1. Histogram Prosentase kecacatan pada masing-masing proses

Histogram digunakan untuk mengklasifikasikan seberapa sering sebuah elemen terjadi. Dari gambar histogram di atas, elemen yang dimaksud adalah tahapan proses produksi biji jagung pada PT Biji Internasional Tbk. Kediri, dari 5 tahapan proses, kecacatan yang paling sering / banyak terjadi adalah pada proses pertama yaitu *Ear Shortir* yaitu sebanyak 2.693 kg.

a. Menentukan jenis kecacatan yang paling dominan dengan diagram Pareto



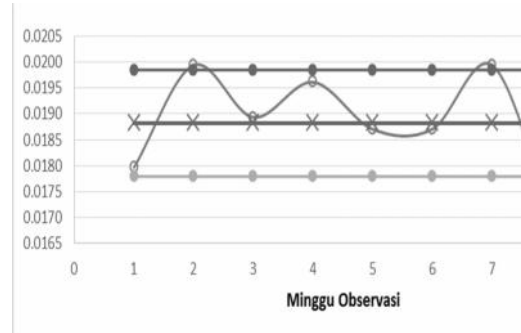
Gambar 3. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan skala prioritas, dalam konteks penelitian tentang pengendalian produk cacat, maka prioritas yang dimaksud adalah pada jenis kecacatan yang memiliki prosentase kumulatif 70%. Dalam tabel di atas, bahwa 69% kecacatan terjadi pada jenis benih jagung yang terlalu muda dan benih jagung yang kurang sempurna. Dengan memprioritaskan mitigasi kecacatan pada kedua tipe tersebut, secara keseluruhan proses *Ear Shortir* dapat mengurangi kecacatan sebanyak 69%.

b. Menggambar peta kendali p (P-Chart) 3 Sigma.

Dari hasil analisis grafik histogram, diketahui bahwa kecacatan yang terbanyak ada pada proses *ear shortir*, Metode selanjutnya dianalisis lebih dalam mengenai

kondisi pada setiap observasi untuk menganalisis sejauh mana kondisi proses tersebut dalam batas-batas kendali. Untuk itu digunakan P-Chart 3 sigma.

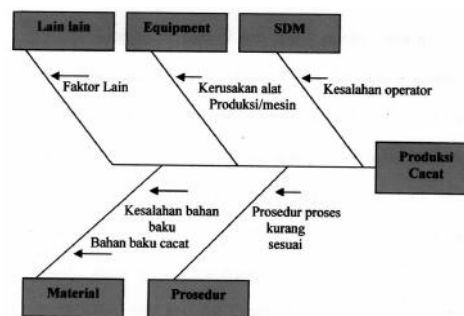


Gambar 2. Peta Kendali P.

Dari gambar 2, dapat diketahui ada 3 observasi yang berada diluar batas kendali, yakni pada observasi ke 2, ke 7, dan ke 8. Adapun sigma yang dimaksud adalah dengan tingkat kesalahan 1%.

c. Mengidentifikasi penyebab masing-masing kecacatan dengan diagram sebab-akibat

Diagram *cause effect* terlihat bahwa kotak-kotak merupakan suatu penyebab timbulnya masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya dan merupakan kesatuan kelompok penyebab potensial produksi cacat yang terhubung dengan sumbu utama sebagai indikator produksi cacat (kotak paling kanan). Tanda panah menunjukkan sub-sub faktor penyebab potensial kerusakan yang merupakan identifikasi terkecil dari kotak di atas atau penyebab potensial produksi cacat.



Gambar 3. Diagram Sebab-Akibat

Hasil analisis faktor - faktor potensial penyebab timbulnya kerusakan produk adalah

- 1) Sumber Daya Manusia, merupakan faktor yang paling potensial penyebab kerusakan produk pada keseluruhan proses produksi, dan juga lebih identik disebut dengan istilah *human error*. Faktor kesalahan manusia ini merupakan faktor dominan yang hampir dari keseluruhan proses produksi faktor ini potensial menjadi penyebab kerusakan produk walaupun kadar atau besar kecilnya pengaruh berbeda beda pada setiap tahapan proses produksi. Identifikasi terkecil dari faktor sumber daya manusia atau kesalahan manusia adalah faktor kesalahan operator. Kebanyakan seorang operator dapat mengerti kinerja mesin setelah bekerja dengan mesin ini dalam waktu yang lama dan belum banyak mengerti tentang masalah - masalah yang dihadapi. Seorang operator harus bekerja secara intensif dalam mengontrol proses mesin dalam kegiatannya, ini dimaksudkan agar kegiatan mesin sesuai dengan prosedur dan tidak terabaikan.
- 2) Prosedur, merupakan faktor kedua penyebab paling potensial produk cacat. Identifikasi terkecil dari faktor ini adalah kesalahan prosedur yang dinilai kurang sesuai dengan situasi dan kondisi kerja. Sehingga prosedur atau metode kerja harus segera dicari dan ditentukan secara ilmiah oleh manajer perusahaan.
- 3) *Equipment*, merupakan faktor ketiga penyebab potensial produk cacat. Masalah terkecil yang timbul dari faktor peralatan adalah kurangnya perawatan mesin yang dilakukan oleh pihak perusahaan sehingga mengakibatkan kerusakan peralatan / mesin produksi.
- 4) Bahan baku, bahan baku merupakan faktor selanjutnya penyebab potensial timbulnya kerusakan produk. Ketidaksiuaian bahan baku yang digunakan berdasarkan spesifikasi bahan yang telah ditentukan. Kesalahan bahan baku ini timbul akibat dari faktor kesalahan manusia / *Human Error* khususnya pada karyawan bagian sortir yang kurang teliti dan tidak intensif dalam

pemilihan bahan baku yang akan digunakan. Bahan baku cacat dikarenakan faktor dari kesalahan prosedur proses yang kurang sesuai dan dari faktor kinerja dari mesin produksi itu sendiri yang tidak maksimal.

- 5) Kondisi Cuaca, merupakan faktor lain yang potensial menjadi penyebab kerusakan produk selain faktor - faktor diatas. Suatu misal dampak dari iklim atau kondisi cuaca pada saat proses produksi berlangsung.

Simpulan

Perusahaan dapat memperkecil kerusakan produk dengan menitik beratkan perhatian pihak manajemen pada lembar kerja proses yang memiliki tingkat kerusakan produk tinggi, terutama yang sudah mendekati tingkat kerusakan sesuai yang tergambar pada grafik Histogram, menemukan skala prioritas untuk perbaikan sesuai gambar pada Diagram Pareto, lebih mendalam dapat mengetahui letak / waktu terjadinya kesalahan proses dengan P-Chat 3 Sigma dan mengidentifikasi penyebab pada masing-masing jenis kecacatan produk pada proses Ear Shrootir.

Diagram *cause effect* menggambarkan secara detail penyebab potensial kerusakan produk keseluruhan. Faktor -faktor tersebut antara lain, sumber daya manusia dengan sub faktor kesalahan operator, Prosedur dengan sub faktor prosedur kurang sesuai, equipment dengan sub faktor kerusakan alat / mesin, material dengan sub faktor kesalahan bahan baku dan bahan baku cacat, dan yang terakhir adalah faktor cuaca (faktor lain).

Referensi

- Handes, D., Susanto, K., Novita, L., & Wajong, A. M. (2013). Statistical Quality Control (Sqc) Pada Proses Produksi Produk "E" Di PT Dyn, Tbk. *Industrial and Systems Engineering Assessment Journal (INASEA)-Discontinued*, 14 (2). Online : <http://journal.binus.ac.id/index.php/BBR>

- Heizer, J., Render B. (2011). Manajemen Operasi. Buku 1 edisi 9. Penerbit: Salemba empat, Jakarta.
- Herjanto, E. 2007. Manajemen Operasi Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo.
- Ilham, M. N. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistical Processing Control (SPC) pada PT Bosowa Media Grafika (Tribun Timur). *Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar.* Tersedia : <http://core.ac.uk/download/pdf/25487063.pdf>.
- Komarrudin.1992. *Manajemen Pengawas Kualitas Terpadu* (Suatu Pengantar) Jakarta : cetakan kedua, penerbit PT. Rajawali.
- Lukman, M. 2012. Peningkatan Kualitas Produk Keramik Di Sentra Industri Kecil Keramik Betek Malang Dengan Metode Pengendalian Kualitas Statistik (Statistical Process Control, SPC). *Jurnal Dedikasi, 5.* Tersedia : ejournal.umm.ac.id/index.php/dedikasi/article/viewFile/866/910
- Nisak, F. (2013). Analisis Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Statistical Process Control (SPC) (Studi kasus PT Mitratani 27 Jember). Tersedia : <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/6275>
- Puspita, I. 2012. Analisis Pengendalian Mutu untuk mencapai standar kualitas produk pada PT. Central Power Indonesia. *Jurnal Mahasiswa Manajemen Universitas Gunnadarma. Jakarta.* Online : gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/economy/2009/Artikel_10205668.pdf
- Riani, L. P. 2016. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Putih (Studi Kasus Pada Home Industri Tahu Kasih Di Kabupaten Trenggalek. *Jurnal AkademiKA, 14(1), 58-64.* Online : www.jurnal.stieimalang.ac.id/index.php/JAK/article/viewFile/46/16
- Supranto, J.2001. *Statistik untuk Pemimpin Berwawasan Global*, Jakarta : Salemba Empat.
- Yamit, Zulian. 2010. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa.* Ekonisia FE UII, Yogyakarta.
- Yuwono, M. A. B., & Riyadi, A. S. 2016. Proses Produksi dan Pengendalian Kualitas Produksi Cat Plastic Coating di PT Propan Raya Icc. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri, 9(2).* Online : <https://media.neliti.com/media/publications/182868-ID-proses-produksi-dan-pengendalian-kualita.pdf>