



**Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan
Metode *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)***

SKRIPSI

Oleh:

Bambang Sugianto

NIM 1319101010

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan
Metode *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)***

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Bambang Sugianto

NIM 131910101010

PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT dengan ikhlas serta kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat serta karunianya.
2. Paman, nenek dan adik yang telah menyemangati serta mendukung secara moral dan materil dalam menyelesaikan skripsi ini di universitas jember.
3. Segenap teman-teman seperjuangan jurusan teknik mesin universitas jember angkatan 2013.
4. Bapak Dr. Ir. Robertoes Koekoeh Koentjoro S.T, M.Eng selaku dosen Pembimbing I yang sudah berkenan memberikan ilmu dan juga solusi untuk setiap permasalahan atau kesulitan dalam pembuatan dan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T selaku dosen Pembimbing II yang sudah bersedia mengarahkan dan membimbing penulis selama penyusunan skripsi dan memberikan tambahan ilmu dan solusi atas permasalahan dan kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Dedi Dwilaksana S.T., M.T selaku dosen Penguji I sekaligus sebagai dosen wali yang sudah bersedia memberikan masukan, arahan, motivasi, semangat serta pandangan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Ir. Santoso Mulyadi S.T., M.T selaku dosen Penguji II yang sudah bersedia memberikan saran, arahan, serta pandangan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas jember yang sudah berkenan memberikan pengetahuan yang sangat-sangat bermanfaat selama menempuh masa perkuliahan.
9. Almater Universitas Jember tercinta.
10. Siapa saja yang pernah bertanya kapan wisuda.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan”.

(Q.S Al-Insyirah ayat 6)

“All of your effort. All of the times you spend. At the end, it was worth.”

(Anonymous)

“It does not matter how slowly you go as long as you do not stop”

(Confucious)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bambang Sugianto

NIM : 131910101010

Menyatakan dengan sungguh bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)***” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya plagiat. Saya bertanggung jawab atas kebenaran isi sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2020
Yang menyatakan

Bambang Sugianto
NIM 131910101010

SKRIPSI

**Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan
Metode *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)***

Oleh

Bambang Sugianto

NIM 131910101010

Pembimbing

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Robertoes Koekoeh Koentjoro S.T, M.Eng

Pembimbing Anggota : Ir. Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)*”. Telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Kamis, 19 November 2020

Tempat : Ujian Online Fakultas Teknik Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Robertoes Koekoeh Koentjoro S.T, M.Eng
NIP 19670708 199412 1 001

Ir. Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T
NIP 19670924 199412 1 001

Penguji I

Penguji II

Ir. Dedi Dwilakasana S.T, M.T
NIP 19691201 199602 1 001

Ir. Santoso Mulyadi S.T, M.T
NIP 19700228 199702 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.
NIP 19700826 199702 1 001

RINGKASAN

Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Menggunakan Metode *STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)*; Bambang Sugianto, 131910101010; 2020; Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Perkembangan industri pada era globalisasi saat ini meningkat sangat pesat sehingga menuntut tiap-tiap industri untuk berkompetisi dengan perusahaan lain dalam bidang industri yang sama.

Pengendalian kualitas merupakan teknik dan kegiatan operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan mutu. Dalam pengendalian kualitas banyak metode yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah kualitas produk.

Statistic Quality Control (SQC) atau pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik.

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, maka digunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Quality Control (SQC)* yaitu dengan menggunakan check sheet, diagram batang, peta kendali p, diagram pareto.

Dalam hal menganalisis data, digunakan peta kendali p (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk pengendalian proses secara statistik. Cacat terbesar adalah droop. Penyebabnya adalah terjadinya penurunan fungsi pada roll seamer serta adanya bagian ikan diatas pinggiran badan kaleng sehingga saat terjadinya proses seaming, bagian ikan tersebut menghalangi antara badan kaleng dengan tutup kaleng untuk menutup rapat sempurna. Jumlah cacat dengan presentase terbesar adalah droop sebesar 37,13% dan penyok 32,7% dari total keseluruhan jumlah cacat produk. Dari peta kendali p tersebut dapat diketahui bahwa hasil reject produksi tertinggi terjadi ketika tanggal 7 Mei 2019 dengan proporsi cacat sebesar 0,301.

Dari hasil perhitungan dalam menentukan batas-batas peta kendali p dapat dilihat di temukannya beberapa titik yang berada di luar batas kendali yaitu titik 14 dengan jumlah cacat masing-masing 117 dengan jumlah sampel adalah 389.

Poin penting penelitian terletak pada faktor mesin yaitu mesin seamer. Sehingga dianalisis bahwa faktor mesin adalah faktor utama yang dapat menimbulkan cacat, yaitu seaming chuck tidak stabil, seaming roll aus, putaran seaming roll di setiap kepala head tidak lancar.



SUMMARY

Analysis Quality Control of Fish Sardines Production Using Statistical Quality Control (SQC) method; Bambang Sugianto, 131910101010; 2020; Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Industrial development in the current era of globalization is increasing very rapidly, so it requires each industry to compete with other companies in the same industrial sector.

Quality control is a technique and operational activities used to meet quality requirements. In quality control, there are many methods that can be used in solving product quality problems.

Statistical Quality Control (SQC) or statistical quality control is a problem-solving technique used to monitor, control, analyze, manage and improve products and processes using statistical methods. In processing the data obtained, statistical tools found in Statistical Quality Control (SQC) are used, namely by using check sheets, bar charts, p control charts, Pareto charts.

In terms of analyzing data, p control chart (damage proportion control chart) is used as a tool for statistical process control. The biggest flaw is droop. The cause is the decline in function of the roll seamer and the presence of a part of the fish above the edge of the can so that when the seaming process occurs, the fish part is blocking the body of the can and the lid to seal it completely. The number of defects with the largest percentage was droop of 37.13% and dents of 32.7% of the total number of product defects. From the p control chart, it can be seen that the highest production rejects occurred on 7 May 2019 with the proportion of defects of 0.301. From the calculation results in determining the limits of the control chart p, it can be seen that there are several points that are outside the control limit, namely point 14 with the number of defects each 117 with the number of samples is 389.

The important point of research lies in the engine factor, namely the seamer engine. So it is analyzed that the engine factor is the main factor that can cause defects, namely unstable seaming chuck, worn seaming roll, not smooth rotation of the seaming roll on each head.

PRAKATA

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat-syarat untuk bisa mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Negeri Jember.

Penulis menyadari mengenai penulisan ini tidak bisa terselesaikan tanpa pihak-pihak yang mendukung baik secara moril dan juga materil. Maka, penulis menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Paman, nenek dan adik yang telah menyemangati serta mendukung secara moral dan materil dalam menyelesaikan skripsi ini di universitas jember.
2. Segenap teman-teman seperjuangan jurusan teknik mesin universitas jember angkatan 2013.
3. Bapak Dr. Ir. Robertoes Koekoeh Koentjoro Wibowo S.T, M.Eng selaku dosen Pembimbing I yang sudah berkenan memberikan ilmu dan juga solusi untuk setiap permasalahan atau kesulitan dalam pembuatan dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Hari Arbiantara Basuki S.T., M.T selaku dosen Pembimbing II yang sudah bersedia mengarahkan dan membimbing penulis selama penyusunan skripsi dan memberikan tambahan ilmu dan solusi atas permasalahan dan kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Dedi Dwilaksana S.T., M.T selaku dosen Penguji I sekaligus sebagai dosen wali yang sudah bersedia memberikan masukan, arahan, motivasi, semangat serta pandangan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

6. Bapak Ir. Santoso Mulyadi S.T., M.T selaku dosen Penguji II yang sudah bersedia memberikan saran, arahan, serta pandangan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas jember yang sudah berkenan memberikan pengetahuan yang sangat-sangat bermanfaat selama menempuh masa perkuliahan.

Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak khususnya dalam bidang keteknikmesinan.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih banyak kepada seluruh pihak yang membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan rahmat, taufik dan karunianya dalam setiap kebaikan kita serta diberikan balasan oleh-Nya. Aamiin.

Jember, November 2020

Penulis,

Bambang Sugianto

NIM 131910101010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Prinsip Dasar Pengalengan	6
2.1.1 Kaleng	6
2.1.2 Kerusakan Pada Produk Kaleng	8
2.2 Mutu.....	9
2.3 Pengendalian Mutu	12
2.4 Pengendalian Kualitas Statistik	13
2.5 Statistik Pengendalian Kualitas Proses	17

2.6 Diagram Kendali	18
2.7 Grafik Pengendalian Atribut	20
2.8 Pengertian Barang Tidak sesuai	22
2.9 Sebab-sebab Terduga dan Tak Terduga Variabilitas Kualitas ..	23
2.10 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas	23
2.11 Penelitian Terdahulu	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Pengumpulan Data	30
3.2 Metode Analisis Data.....	30
3.3 Model Analisis.....	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Data Hasil penelitian	42
4.2 Pengumpulan Data	43
4.2.1 <i>Check Sheet</i>	43
4.2.2 Histogram.....	43
4.2.3 Diagram Pareto.....	44
4.2.4 Peta Kendali P	46
4.2.5 Uji Kecukupan Data.....	50
4.2.6 Diagram Sebab dan Akibat	51
BAB 5. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penggolongan pengendalian kualitas statistik	16
Gambar 2.2 Penggolongan jenis diagram kendali	19
Gambar 2.3 PDCA	24
Gambar 3.1 Contoh diagram pareto	32
Gambar 3.2 Contoh diagram sebab-akibat	36
Gambar 3.3 Alur proses produksi	38
Gambar 3.4 Diagram alir	40
Gambar 4.1 Diagram batang	44
Gambar 4.2 Gambar diagram pareto	45
Gambar 4.3 Gambar peta kendali P	49
Gambar 4.4 Gambar <i>fishbone</i> diagram	54
Gambar 4.5 Gambar <i>Seaming Chuck</i>	55
Gambar 4.6 Gambar <i>Seaming Roll</i>	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Contoh Lembar Pengecekan	31
Tabel 3.2 Contoh Matriks Pengamatan.....	34
Tabel 3.3 <i>Time Schedule</i> Penelitian.....	39
Tabel 4.1 Data Produksi.....	42
Tabel 4.2 Lembar Pengecekan	43
Tabel 4.3 Persentase Cacat.....	45
Tabel 4.4 Cacat dan Sampel.....	46
Tabel 4.5 Data UCL, LCL, dan p_i	48
Tabel 4.6 Uji Kecukupan Data	50

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri pada era globalisasi saat ini meningkat sangat pesat sehingga menuntut tiap-tiap industri untuk berkompetisi dengan perusahaan lain dalam bidang industri yang sama. Tidak hanya cukup memberikan peningkatan kualitas pelayanan yang terbaik tetapi juga mampu memberikan jaminan kualitas produk yang baik. Hal tersebut memberikan dampak terhadap persaingan bisnis yang semakin tinggi dan tajam, baik di pasar domestik maupun di pasar internasional. Salah satu cara agar bisa memenangkan kompetisi atau paling tidak dapat bertahan di dalam kompetisi tersebut adalah dengan memberikan perhatian penuh terhadap kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan sehingga bisa mengungguli produk yang dihasilkan oleh pesaing.

Permasalahan kualitas telah mengarah pada taktik dan strategi perusahaan secara menyeluruh dalam rangka untuk memiliki daya saing dan bertahan terhadap persaingan global dengan produk perusahaan lain (Hatani, 2007). Kualitas suatu produk bukan suatu yang serba kebetulan (*occur by accident*) (Prawirosentono, 2007). Kualitas dapat diartikan sebagai tingkat atau ukuran kesesuaian suatu produk dengan pemakainya, dalam arti sempit kualitas diartikan sebagai tingkat kesesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan (Alisjahbana, 2005). Jadi, kualitas yang baik akan dihasilkan dari proses yang baik dan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan berdasarkan kebutuhan pasar.

Kualitas dari produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan ditentukan berdasarkan ukuran-ukuran dan karakteristik tertentu. Suatu produk dikatakan berkualitas baik apabila dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan atau dapat diterima oleh pelanggan sebagai batas spesifikasi, dan proses yang baik yang diberikan oleh produsen sebagai batas kontrol.

Barang yang kualitas atau prosesnya jelek menurut produsen belum tentu ditolak oleh pelanggan, dan sebaliknya barang diluar batas kontrol produsen, karena merupakan barang yang rusak atau cacat tetapi oleh konsumen masih diterima. Sedangkan barang yang dikatakan baik oleh produsen tetapi sudah ditolak oleh konsumen karena di luar batas spesifikasi (Alisjahbana, 2005). Produk yang berkualitas akan memberikan keuntungan bisnis bagi produsen, dan tentunya juga dapat memberikan kepuasan bagi konsumen dan menghindari banyaknya keluhan para pelanggan setelah menggunakan produk yang dibelinya.

Pengendalian kualitas merupakan teknik dan kegiatan operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan mutu. Dalam pengendalian kualitas banyak metode yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah kualitas produk. Metode yang digunakan kali ini adalah metode “*Statistical Quality Control*” (SQC). *Statistical Quality Control* (SQC) merupakan suatu teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa hasil produk memenuhi standar. Pengendalian kualitas yang digunakan dalam melaksanakan pengendalian kualitas pada PT. Sumber Yala Samudera dilakukan secara atribut, yaitu pengukuran kualitas terhadap karakteristik produk yang tidak dapat atau sulit diukur. Karakteristik yang dimaksud disini adalah kualitas produk yang baik atau cacat.

PT. Sumber Yalasamudra merupakan salah satu perikanan yang paling produktif di Indonesia. PT. Sumber Yalasamudra juga merupakan pabrik pengalengan ikan yang didirikan di Banyuwangi pada tahun 1970. Ikan lemuru merupakan produk perikanan utama di perairan Indonesia yang tangkapannya sekitar 80%. PT. Sumber Yalasamudra merupakan industri pengolahan pangan yang bergerak di bidang pengolahan hasil perikanan, khususnya pengalengan ikan yaitu pengalengan ikan lemuru.

Proses pengalengan ikan antara lain penerimaan bahan baku, penyimpanan (*Storage*), penguangan ikan pada wadah, penyortiran dan pemisahan (Kepala & Ekor), pencucian ikan, pengisian ikan, pemasakan awal (*Pre Cooking*), current regulation, penirisan, pengisian saus, penutupan kaleng, pencucian produk,

sterilisasi, inkubasi, *Printing (Batch & Expire Date)* dan pengemasan, penyimpanan, distribusi. selain proses pengalengan tersebut di PT. Sumber Yalagamudra terdapat juga proses pengolahan limbah padat yaitu kepala, ekor, dan isi perut yang di olah menjadi tepung ikan dan minyak ikan. Pada tahun 2017 berdasarkan data yang diperoleh dari PT Sumber Yalagamudra telah memproduksi ikan sarden kaleng sebesar 8.179.270 kaleng sarden ikan dengan ukuran 155 gram sepanjang tahun 2017. Dilihat dari jumlah produksi sebesar itu maka jumlah cacat produk atau produk gagal pun tidak dapat dipungkiri keberadaannya. Pada tahun yang masih sama jumlah cacat produk ataupun produk yang gagal sebesar 47.593 produk dengan ukuran produk 155 gram.

Penggunaan metode "*Statistical Quality Control*" (SQC) ini diharapkan akan mengurangi tingkat kecacatan pada produksi sarden kaleng di PT. Sumber Yalagamudra, dengan menggunakan metode "*Statistical Quality Control*" (SQC) dapat dilakukan pengelompokan dari jenis-jenis kerusakan dan faktor-faktor penyebab apa sajakah yang mempengaruhi kecacatan dari sebuah produk sehingga dapat diketahui jenis kerusakan dan faktor yang paling berpengaruh terhadap kecacatan produk yang dialami PT. Sumber Yalagamudra khususnya pada proses pengalengannya.

Pada *Statistical Quality Control* (SQC) bagan P adalah salah satu bagan atau metode untuk mengevaluasi mutu berdasarkan proporsi produk yang cacat. Pengendalian kualitas dengan alat bantu statistik bermanfaat pula mengawasi tingkat efisiensi. Jadi, dapat digunakan sebagai alat untuk mencegah kerusakan dengan cara menolak (*reject*) dan menerima (*accept*) berbagai produk yang dihasilkan, sekaligus upaya efisiensi. Dengan demikian, bisa juga sebagai alat untuk mengawasi proses produksi sekaligus memperoleh gambaran kesimpulan tentang spesifikasi produk yang dihasilkan secara umum (Prawirosentono, 2007).

Pada dasarnya kerusakan utama pada makanan kaleng ditimbulkan oleh kurang sempurnanya proses termal dan pencemaran kembali sesudah pengolahan.

Adapun kerusakan-kerusakan yang umumnya terjadi pada pengalengan adalah *flipper*, kembang sebelah (*springer*), kembang lunak, kembang keras, bocor, penyok, droop,.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengaplikasikan SQC untuk mengendalikan kualitas produksi.
2. Bagaimana menganalisis kualitas produksi untuk mengetahui kemampuan dalam menghasilkan produk yang sesuai dan
3. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* produksi dan bagaimana tindakan terhadap *reject* produksi.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

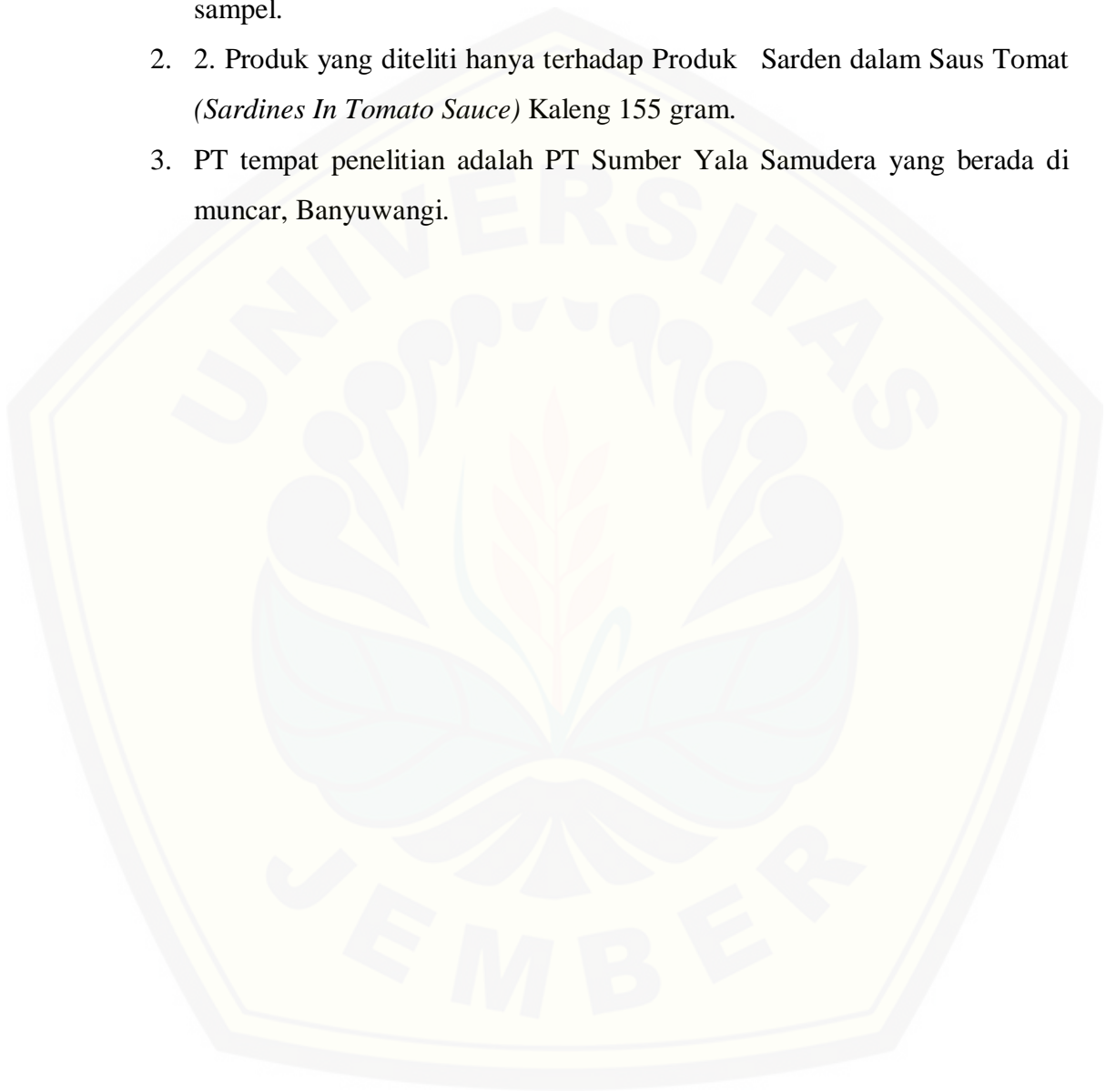
1. Untuk menganalisis kecacatan pada produk sarden kaleng dengan metode “*Statistical Quality Control*” (SQC) pada industri pengalengan ikan lemuru.
2. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan produk sarden kaleng yang di produksi oleh PT Sumber Yalasangudra dengan menggunakan metode “*Statistical Quality Control*” (SQC).

1.4 Manfaat

1. Memberikan informasi lebih awal kepada suatu perusahaan apakah proses produksi masih berada dalam kontrol.
2. Memberikan informasi tentang *Statistical Quality Control* (SQC) sebagai alat untuk mengendalikan proses produksi.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan hanya pada bagian produksi, dengan mengambil sampel.
2. Produk yang diteliti hanya terhadap Produk Sarden dalam Saus Tomat (*Sardines In Tomato Sauce*) Kaleng 155 gram.
3. PT tempat penelitian adalah PT Sumber Yala Samudera yang berada di muncar, Banyuwangi.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Prinsip Dasar Pengalengan

Prinsip dasar pengalengan yaitu mengemas bahan pangan dalam wadah yang tertutup rapat sehingga udara dan zat-zat maupun organisme yang merusak atau membusukkan tidak dapat masuk, kemudian wadah dipanaskan sampai suhu tertentu untuk mematikan pertumbuhan mikroorganisme yang ada. Bahan pengemas yang digunakan untuk produk ikan sarden ialah kaleng.

2.1.1 Kaleng

Diantara wadah-wadah yang digunakan dalam pengalengan ikan, maka kaleng adalah yang paling banyak digunakan. Kaleng disini adalah wadah yang terbuat dari lembaran baja tipis, yang kedua permukaannya dilapisi timah putih (*tin*). Lembaran baja itu biasanya disebut "*tin plate*". Lapisan timah putih itu bersama-sama dengan lapisan-lapisan timah lain yang ditambahkan kemudian disebut *lacquer* atau *coating* yang berfungsi melindungi kaleng dari karat dan akibat lain yang dapat merusak kaleng selama masa penyimpanan.

Tutup kaleng dibuat dengan lekukan-lekukan (*parit*) melingkar yang disebut *expansion ring* yang berguna untuk mengurangi kemungkinan kerusakan kaleng karena pengembangan pada waktu sterilisasi.

Kaleng harus terbuat dari bahan yang sesuai dengan konstruksi sedemikian rupa sehingga mudah ditutup untuk mencegah masuknya setiap substansi yang bisa menyebabkan kontaminasi.

Persyaratan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

1. Permukaan dalam dan luar wadahnya harus tahan terhadap reaksi yang menimbulkan karat selama kondisi penyimpanan, distribusi, dan penjualan.
2. Kaleng harus mampu melindungi isinya terhadap kontaminasi mikroorganisme dan substansi lainnya.

3. Permukaan bagian dalam kaleng harus tidak bereaksi dengan isi agar tidak menurunkan mutu isinya maupun merusak wadahnya.
4. Kaleng harus cukup kuat menahan tekanan mekanis dan panas yang diterima selama proses pengalengan berlangsung.
5. Kaleng harus mudah dibuka.
6. Kaleng harus cukup murah yang memungkinkan pemakaiannya untuk menghasilkan produk perikanan yang harganya murah.
7. Kaleng harus mempunyai bentuk yang menarik, praktis dan sesuai dengan produk yang dikalengkan (tergantung dari jenis produk yang dikalengkan dan mesin pembuat kaleng).

Untuk menghindari kemungkinan terjadinya proses karat atau perubahan warna (*discoloration*) pada produk, maka pada lapisan terluar dari permukaan kaleng bagian dalam diberi *lacquer* dan *coating*. Khusus untuk olahan ikan digunakan jenis *Sulphur Resistant* (SR) atau yang disebut C-enamel.

Kaleng yang digunakan akan berbeda menurut *grade* tertentu berdasarkan komposisi lapisan-lapisannya, cara melapisinya dan faktor-faktor lainnya karena semuanya mempengaruhi daya tahan kaleng tersebut terhadap makanan tertentu.

Jenis-jenis kaleng ada 2 jenis kaleng yang umum digunakan dalam pengalengan rajungan yaitu, sebagai berikut :

1. Jenis kaleng yang terdiri atas tiga bagian kaleng (*three piece can*), kaleng ini mempunyai ukuran (diameter) yang tidak mempunyai sisi pembatas, mempunyai *range* yang luas terhadap ketebalan kekerasan dari lembaran timah yang digunakan untuk badan dan tutup kaleng, mempunyai daya perlindungan yang tinggi terhadap isi kaleng, kaleng ini juga tahan dan kuat.
2. Jenis kaleng yang terdiri atas dua bagian kaleng (*two piece can*), kaleng ini tidak mempunyai sambungan sisi sehingga terhindar dari kebocoran sisi kaleng, mempunyai daya tahan terhadap tumpukan yang tinggi, tidak terdapat solderan, dapat disablom sehingga

mengurangi biaya pelabelan dan mempunyai kekuatan yang lebih dibandingkan dengan *three piece can*.

Keuntungan utama penggunaan kaleng sebagai wadah bahan pangan antara lain kaleng dapat menjaga bahan pangan yang ada di dalamnya. Makanan yang ada di dalam wadah yang tertutup secara *hermetis* dapat dijaga terhadap kontaminasi oleh mikroba, serangga atau bahan asing lain yang mungkin dapat menyebabkan kebusukan atau penyimpangan penampakan dan cita rasanya. Kaleng juga dapat menjaga bahan pangan terhadap perubahan kadar air yang tidak diinginkan. Selain itu, kaleng dapat menjaga bahan pangan terhadap penyerapan oksigen, gas-gas lain, bau-bauan dan partikel-partikel radioaktif yang terdapat di atmosfer. Untuk bahan pangan berwarna yang peka terhadap reaksi fotokimia, kaleng dapat menjaga terhadap cahaya.

2.1.2 Kerusakan pada Produksi Kaleng

Kerusakan pada produk kaleng, khususnya produk pengalengan ikan dibagi menjadi dua yaitu kerusakan yang disebabkan karena kesalahan pengolahan dan kebocoran kaleng.

Pada dasarnya kerusakan utama pada makanankaleng ditimbulkan oleh kurang sempurnanya proses termal dan pencemaran kembali sesudah pengolahan.

Kerusakan-kerusakan yang terjadi pada pengalengan sebagai berikut :

- a) *Flipper*, yaitu kaleng terlihat normal, tetapi bila salah satu tutupnya ditekan dengan jari, tutup lainnya akan menggelembung.
- b) Kembang sebelah atau *springer*, yaitu salah satu tutup kaleng terlihat normal, sedangkan tutup lainnya kembang. Tetapi jika bagian yang kembang ditekan akan masuk ke dalam, sedangkan tutup lainnya yang tadinya normal akan menjadi kembang.
- c) Kembang lunak, yaitu kedua tutup kaleng kembang tetapi tidak keras dan masih dapat ditekan dengan ibu jari.

d) Kembang keras, yaitu kedua tutup kaleng kembang dan keras sehingga tidak dapat ditekan dengan ibu jari. Pada kerusakan yang sudah lanjut dimana gas yang terbentuk sudah sangat banyak, kaleng dapat meledak karena sambungan kaleng tidak dapat menahan tekanan gas dari dalam.

e) Bocor, yaitu keadaan kaleng yang mengalami kebocoran pada bagian sambungan pada body hook dan cover hook.

f) Penyok, yaitu kondisi produk yang mengalami tumbukan atau benturan hingga terjadi perubahan pada bentuk kaleng.

g) Droop, yaitu suatu keadaan pada sambungan body hook dan cover hook yang keluar di bawah sambungan normal.

2.2 Mutu

Mutu adalah kreasi dan inovasi berkelanjutan yang dilakukan untuk menyediakan produk atau jasa yang memenuhi atau melampaui harapan para pelanggan, dalam usaha untuk terus memuaskan kebutuhan dan keinginan mereka (Haming dan Nurnajumuddin, 2007).

Mutu memiliki 2 dimensi yang berbeda dan harus dibedakan, yaitu konsistensi dan kapabilitas. Konsistensi berkaitan dengan derajat kesesuaian secara berkelanjutan dari produk atau jasa yang dihasilkan dengan spesifikasi yang diharapkan para pelanggan.

Sedangkan kapabilitas produk berkaitan dengan derajat kemampuan suatu produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan para pelanggan (Peppard dan Rowland dalam Haming dan Nurnajumuddin, 2007).

Jaminan mutu (*quality assurance*) adalah jaminan dari produsen bahwa produk yang dihasilkan atau disediakan memenuhi spesifikasi mutu yang diharapkan oleh konsumen. Untuk mewujudkan hal itu harus dipenuhi 3 hal, yaitu:

1. Perusahaan atau pabrik menjamin bahwa produk yang dibuat atau disediakan memenuhi persyaratan mutu yang diharapkan oleh konsumen;

2. Perusahaan atau pabrik menjamin bahwa produk yang dibuat untuk tujuan ekspor negara tertentu telah memenuhi spesifikasi mutu dari konsumen dari negara tujuan; dan
3. Eksekutif puncak perusahaan atau pabrik harus menyadari pentingnya penjaminan mutu (Ishikawa dan David, 1990).

Mutu yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan mutu yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak.

Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan itu produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen.

Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek.

Sifat khas mutu/ kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen dengan melalui berbagai cara.

Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Jadi, terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya.

Secara umum, dimensi kualitas menurut Gazperz (2007) sebagaimana ditulis oleh Nasution (2005) dan Montgomery (2001) dalam bukunya, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

1. Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

2. Keistimewaan (*features*)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.

3. Keandalan (*reliability*)

Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.

4. Konformasi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5. Daya tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7. Estetika (*aesthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk tersebut.

2.3 Pengendalian Mutu

Dunia industri tidak lepas dari mutu atau kualitas barang yang menjadi faktor utama bagi konsumen dalam pengambilan keputusan untuk mengkonsumsi produk atau jasa. Sejalan dengan hal itu, bagi produsen, kualitas produksi juga memegang peranan penting akan layak atau tidaknya barang produksi atau jasa untuk bisa dikonsumsi.

Barang yang dihasilkan antara lain ditentukan kualitasnya berdasarkan pada pengukuran ataupun penilaian karakteristik-karakteristik tertentu. Hasil pengukuran yang dipakai untuk penentuan kualitas barang harganya berubah-ubah dari produk yang satu ke produk yang lainya meskipun kondisi proses produksi dapat diusahakan sama. Oleh karena itu, berbagai peneliti juga selalu membuat inovasi baru untuk selalu merancang akan kesempurnaan produk. Atas dasar itu pula, sangat dibutuhkan pengendalian kualitas barang (produk) untuk benar-benar bisa menghasilkan produk kualitas tinggi.

Pengendalian Mutu adalah kombinasi semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengontrol kualitas suatu produk dengan biaya seekonomis mungkin untuk memenuhi syarat pemesan (Praptono, 2006).

Pengendalian Mutu adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, dengan mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar (Montgomery, 1990).

2.4 Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas statistik menurut (Sudjana, 2002) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, menganalisis, pengelola dan memperbaiki proses dengan menggunakan metode-metode statistik. Pengendalian proses statistik merupakan penerapan metode statistik untuk pengukuran dan analisis variasi proses produksi. Dengan demikian timbul variasi kualitas. Ditinjau dari statistik, ada dua macam variasi kualitas yang dikenal, yaitu :

- a) Bersifat probabilistik, yakni variasi yang terjadi karena secara kebetulan dan tidak dapat dielakan.
- b) Bersifat eratik, yakni variasi yang terjadi tidak menentu dikarenakan timbulnya penyebab tak wajar.

Proses variasi yang pertama dan memenuhi spesifikasi-spesifikasi tertentu, dikatakan bahwa proses berjalan dalam kontrol. Hal ini proses dibiarkan terus berlangsung dan tidak diganggu.

Akan tetapi jika terjadi hal yang kedua, maka dikatakan bahwa proses di luar kontrol dan karenanya harus ditemukan penyebabnya dan lalu dihilangkan. Proses yang keluar kontrol harus dihentikan dan diperbaiki supaya terjadi proses dalam kontrol, sehingga perlu diadakan pengontrolan kualitas.

Proses pengendalian statistik dapat dilakukan dengan menganalisis dan meminimalkan penyimpangan atau kesalahan, mengkuantifikasikan kemampuan proses dan membuat hubungan antar konsep dan teknik yang ada untuk mengadakan perbaikan proses produksi (Sudjana, 2002)

Statistic Quality Control (SQC) atau pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik.

Statistical Quality Control (SQC) sering disebut sebagai statistik pengendalian proses (*Statistical Process Control/SPC*). SQC dan SPC memang merupakan dua istilah yang saling dipertukarkan, yang apabila dilakukan

bersama-sama maka pengguna akan melihat gambaran kinerja proses masa kini dan masa mendatang (Cawley dan Harrold, 1999).

Sementara itu, menurut Mayelett (2000), SQC mempunyai cakupan yang lebih luas karena didalamnya terdapat SPC, pengendalian produk (*acceptance sampling*) dan analisis kemampuan proses (*capability process*).

Konsep terpenting dalam pengendalian kualitas statistik adalah Variabilitas, yaitu:

- 1) Variabilitas antar sampel (misalnya rata-rata atau nilai tengah).
- 2) Variabilitas dalam sampel (misalnya range atau standar deviasi).

Selanjutnya, penyelesaian masalah dalam statistik mencakup dua hal, antara lain:

- 1) Melebihi batas pengendalian, jika proses dalam kondisi di luar kendali.
- 2) Tidak melebihi batas pengendalian, jika proses dalam kondisi kendali.

Secara statistik, kedua hal tersebut digolongkan menjadi kesalahan tipe I dan kesalahan tipe II.

- 1) Kesalahan Tipe I, berarti Resiko Produsen (menolak produk baik)/ α , hal ini karena kebetulan yang diambil sebagai sampel adalah produk cacat, padahal produk yang tidak diambil sebagai sampel adalah produk yang baik. Tetapi karena sampel tersebut ditolak berarti seluruh produk yang diproduksi pada waktu itu ditolak.
- 2) Kesalahan Tipe II atau Resiko Konsumen (menerima produk cacat)/ β adalah resiko yang dialami konsumen karena menerima produk yang cacat. Hal ini karena secara kebetulan yang diambil sebagai sampel adalah produk baik, padahal produk yang tidak diambil adalah produk cacat.

Dalam sistem pengendalian mutu statistik yang mentolerir adanya kesalahan atau cacat produk kegiatan pengendalian mutu dilakukan oleh departemen pengendali mutu yang ada pada penerimaan bahan baku, selama proses dan pengujian produk akhir.

Perusahaan/organisasi dapat mengadakan inspeksi pada saat bahan baku atau penerimaan bahan baku, proses, dan produk akhir. Inspeksi tersebut dapat dilaksanakan di beberapa waktu, antara lain:

- a) Pada waktu bahan baku masih ada ditangan pemasok,
- b) Pada waktu bahan baku sampai ditangan perusahaan tersebut,
- c) Sebelum proses dimulai,
- d) Selama proses produksi berlangsung,
- e) Sebelum dikirimkan pelanggan, dsb.

Terdapat dua pilihan untuk inspeksi, yaitu:

1. Inspeksi 100%

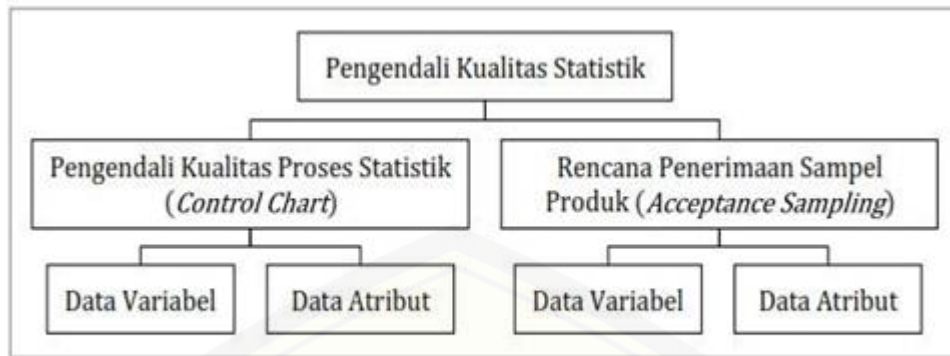
Berarti perusahaan menguji semua bahan baku yang datang, seluruh produk selama masih ada dalam proses atau seluruh produk jadi yang telah dihasilkan. Kelebihannya adalah tingkat ketelitian tinggi karena seluruh produk diuji, sedangkan kelemahannya adalah seringkali produk justru rusak dalam pengujian, dan membutuhkan biaya, waktu, tenaga yang tidak sedikit.

2. Teknik Sampling

Yaitu menguji hanya pada produk yang diambil sebagai sampel dalam pengujian. Kelebihannya adalah lebih menghemat biaya, waktu dan tenaga, sedangkan kelemahannya adalah tingkat ketelitian rendah.

Secara garis besar SQC digolongkan menjadi dua, yaitu:

- 1) Statistik Pengendalian Proses (*statistical process control/SPC*) atau yang sering disebut dengan *control chart* (bagan kendali).
- 2) Rencana penerimaan sampel produk atau yang sering dikenal sebagai *acceptance sampling*.



Gambar 2.1 Penggolongan pengendalian kualitas statistik (Praptono, 2006). Penggolongan Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas dapat dilakukan pada produk yang dihasilkan atau dikenal dengan *acceptance sampling*, yang merupakan proses evaluasi bagian produk dan seluruh produk yang dihasilkan untuk menerima seluruh produk yang dihasilkan tersebut. Manfaat utama *sampling* adalah pengurangan biaya inspeksi, sedangkan manfaat *acceptance sampling*, antara lain:

- a. Staf inspeksi yang lebih sedikit akan mengurangi kompleksitas inspeksi dan biaya administrasi inspeksi tersebut.
- b. Berkurangnya kerusakan produk.
- c. Sekelompok produk dapat diselesaikan dalam waktu yang pendek sehingga penjadwalan dan penyerahan dapat dilakukan secara tepat dan cepat.
- d. Masalah yang membosankan dan kesalahan pengujian yang disebabkan 100% inspeksi dapat diminimalkan.
- e. Penolakan produk yang tidak sesuai cenderung mengesankan penyimpangan kualitas dan penting bagi organisasi untuk mencari tindakan pencegahan.
- f. Desain yang pantas dalam rencana pengambilan sampel memerlukan pengkajian terhadap tingkat kualitas yang disyaratkan oleh pemakai.

Acceptance Sampling meliputi perencanaan atribut dan perencanaan variabel. Pada perencanaan atribut, sampel diambil secara random dari produk yang dihasilkan, kemudian masing-masing unit diklasifikasikan apakah diterima atau ditolak. Banyaknya kesalahan kemudian dibandingkan dengan banyaknya

kesalahan yang diperbolehkan dalam perencanaan. Perencanaan atribut tersebut berdasarkan *Acceptable Quality Level (AQL)*.

Sedangkan pada perencanaan variabel, sampel diambil secara acak dan pengukuran karakteristik kualitas yang diharapkan dibuat untuk setiap unit. Pengukuran tersebut kemudian dirangkum ke dalam statistik sampel dan nilai observasi dibandingkan dengan nilai yang diperbolehkan dalam rencana keputusan, kemudian diambil untuk menerima atau menolak produk tersebut.

2.5 Statistik Pengendalian Kualitas Proses

Statistik Pengendalian Kualitas Proses merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola, dan memperbaiki proses menggunakan metode-metode statistik. Filosofi yang dikenal adalah output pada proses atau pelayanan dapat dikemukakan ke dalam pengendalian statistik melalui alat-alat manajemen dan tindakan perancangan. Sasarannya adalah mengadakan pengurangan terhadap variasi atau kesalahan proses, sedangkan tujuannya adalah mendeteksi adanya sebab khusus dalam variasi atau kesalahan proses.

Untuk menentukan apakah proses berada dalam pengendalian proses statistik, menggunakan alat yang disebut peta pengendali (*control chart*), yang merupakan gambaran sederhana dengan tiga garis. Pengendalian proses statistik dikatakan berada dalam batas pengendalian apabila hanya terdapat kesalahan yang disebabkan oleh sebab umum. Menurut Gryna (2001), hal ini memberikan manfaat penting, yaitu:

- a. Proses memiliki stabilitas yang akan memungkinkan organisasi dapat memprediksi perilaku paling tidak untuk jangka pendek.
- b. Proses memiliki identitas dalam menyusun seperangkat kondisi yang penting untuk membuat prediksi masa mendatang.
- c. Proses yang berada dalam kondisi “berada dalam batas pengendalian statistik” beroperasi dengan variabilitas yang lebih kecil daripada proses yang memiliki

penyebab khusus Variabilitas yang rendah penting untuk memenangkan persaingan.

d. Proses yang mempunyai penyebab khusus merupakan proses yang tidak stabil dan memiliki kesalahan yang berlebihan yang harus ditutup dengan mengadakan perubahan untuk mencapai perbaikan.

e. Akan membantu karyawan dalam menjalankan proses tersebut. Apabila data berada dalam batas pengendali, maka tidak perlu lagi dibuat penyesuaian atau perubahan.

f. Akan memberikan petunjuk untuk mengadakan pengurangan variabilitas proses jangka panjang.

g. Analisis untuk pengendalian statistik mencakup penggambaran data produksi akan memudahkan dalam mengidentifikasi kecendrungan yang terjadi dari waktu ke waktu.

Proses yang stabil atau yang berada dalam batas pengendalian statistik juga dapat memenuhi spesifikasi produk, sehingga dapat dikatakan proses dalam kondisi terawat dengan baik dan dapat menghasilkan produk yang baik.

2.6 Diagram Kendali

Diagram yang menjelaskan proses yang terjadi di dalam hasil observasi data-data suatu produk. Unsur dalam diagram kendali, antara lain:

- 1) Garis Pusat (CL).
- 2) Batas Atas (UCL).
- 3) Batas Bawah (LCL).
- 4) Grafik Plot Data Observasi.

Untuk membuat diagram kendali dibutuhkan sekumpulan data yang akan di plot kedalam diagram.

Dalam diagram kendalai data dibedakan menjadi 2, yaitu:

a) Data Variabel

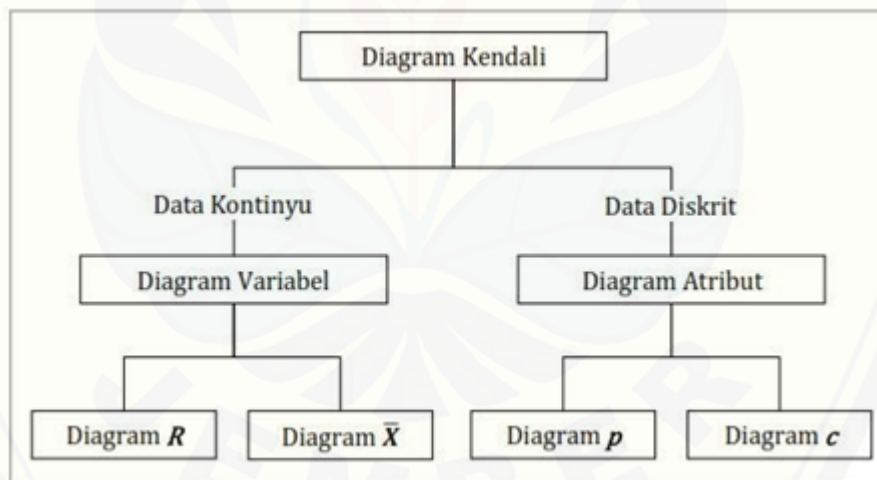
- i). Karakteristik yang diperoleh dari pengukuran, contoh: berat, panjang, dll.
- ii). Bisa merupakan angka utuh atau pecahan.
- iii) Variabel acak dan kontinyu.

b) Data Atribut

- i) Karakteristik yang diutamakan untuk ukuran kecacatan
- ii) Mengklasifikasikan suatu produk menjadi “baik” atau “buruk” atau “cacat”.
- iii) Variabel acak yang diskrit.

Jenis diagram kendali sangat bermacam-macam, namun jenis yang biasa digunakan, antara lain:

1. Diagram Nilai Kontinu (Diagram $X - R$).
2. Diagram Nilai Diskrit (Diagram $p - c$).



Gambar 2.2 Penggolongan jenis diagram kendali
Nurnajamddin, 2007. Penggolongan Jenis Diagram

Diagram X dan R Untuk Nilai Kontinu

Merupakan diagram yang mengendalikan dan menganalisa proses dengan menggunakan nilai kontinu, seperti panjang, berat, diameter, dll. Diagram X digunakan untuk menganalisa nilai rata-rata sub kelompok data. X adalah besaran yang dapat diukur (*variabel*) dan cara mengukurnya dapat dipakai alat-alat, tergantung dari apa yang akan diukur.

Diagram R digunakan untuk menganalisa *Range* atau Kisaran dari subgrup (kelompok data). R adalah *Range*, yaitu untuk melihat perbedaan ukuran dalam skala yang lebih kecil (perbedaan angka yang paling besar dan yang paling kecil dari satu kali pengambilan sample).

Kedua diagram tersebut saling melengkapi karena sampel harus menunjukkan nilai rata-rata yang dapat diterima dan jarak pengukuran yang dipertanggungjawabkan sebelum proses dinyatakan dalam keadaan "*under control*".

Tujuan penggunaan Diagram X dan R, antara lain:

1. Melihat sejauh mana suatu proses produksi sudah sesuai dengan standar desain proses atautkah belum.
2. Mengetahui sejauh mana masih perlu diadakan penyesuaian-penyesuaian (*adjustments*) pada mesin-mesin/alat/metode kerja yang dipakai dalam suatu, proses produksi.
3. Mengetahui penyimpangan kualitas atas hasil (produk) dari suatu proses produksi, kemudian disusul dengan dilaksanakannya tindakan-tindakan tertentu dengan tujuan agar tidak terjadi penyimpangan-penyimpangan atas kualitas pada proses berikutnya.

2.7 Grafik Pengendali Atribut

Tidak semua karakteristik kualitas dapat dengan mudah dinyatakan secara numerik. Hal seperti itu, biasanya tiap benda yang diperiksa diklasifikasikan sesuai dengan spesifikasi pada karakteristik kualitas itu atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Istilah cacat dan tidak cacat kadang-kadang digunakan untuk mengidentifikasi kedua klasifikasi produk yang diinginkan.

Grafik pengendali p digunakan untuk mengukur ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut cacat) dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Grafik pengendali p digunakan untuk hal-hal yang berhubungan dengan proporsi dari produk yang tidak memenuhi syarat spesifikasi

kualitas atau proporsi produk yang cacat dalam suatu proses produksi. Proporsi sampel yang tidak memenuhi syarat didefinisikan sebagai rasio banyaknya item yang tidak memenuhi syarat dalam suatu populasi terhadap total banyaknya item dalam populasi itu.

Proporsi ketidaksesuaian atau cacat pada sample untuk setiap kali melakukan observasi adalah :

$$p = \frac{x}{n}$$

p = proporsi cacat dalam setiap sampel

x = banyaknya produk yang cacat dalam setiap sampel

n = banyaknya sampel yang diambil pada setiap pengamatan/observasi (Ariani, 2003).

Sedangkan batas pengendali atas (UCL) dan batas pengendali bawah (LCL) grafik pengendali p untuk banyaknya sampel konstan adalah sebagai berikut

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

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

Apabila ditemukan nilai negatif dalam perhitungan batas pengendali bawah (LCL) , maka ditetapkan sama dengan nol. Jadi apabila $LCL < 0$, maka ditetapkan $LCL = 0$.

Banyaknya sampel yang bervariasi grafik pengendali p mempunyai tiga cara, yaitu menggunakan grafik pengendali dengan cara harian atau individu, grafik pengendali dengan cara rata-rata dan grafik pengendali dengan cara yang dibuat menurut urutan banyaknya sampel berdasarkan pertimbangan perusahaan (Ariani, 2003).

1. Grafik Pengendali dengan Cara Harian atau Individu

Grafik pengendali model harian atau individu dibuat untuk setiap observasi. Oleh karenanya, perusahaan akan mempunyai batas pengendali atas dan batas pengndali bawahnya dalam proporsi ketidaksesuaian untuk kualitas proses produksinya. Keunggulan grafik pengendali proporsi ketidaksesuaian dengan cara harian atau individu ini adalah ketepatan dalam menentukan apakah sampel berada di dalam atau di luar batas pengendalinya.

2. Grafik Pengendali dengan Cara Rata-rata

Grafik pengendali rata-rata adalah bentuk yang lebih sederhana, lebih cepat dan lebih mudah daripada model individu atau harian. Grafik pengendali model ini juga lebih banyak digunakan daripada grafik pengendali proporsi ketidaksesuaian model individu atau harian. Namun grafik pengendali proporsi ketidaksesuaian dengan cara individu atau harian yang lebih tepat dibandingkan dengan grafik pengendali dengan cara rata – rata.

3. Grafik Pengendali dengan Pertimbangan Perusahaan

Grafik pengendali dengan pertimbangan perusahaan yang dimaksud adalah dengan mengambil sampel yang jumlahnya ditetapkan oleh perusahaan, misalnya 100, 200, 300 dan sebagainya. Bila ternyata sampel mendekati jumlah yang ditetapkan perusahaan maka digunakan grafik pengendali yang terdekat. Misal diambil sampel sebanyak 130 unit maka grafik pengendali yang digunakan adalah grafik pengendali berdasar nilai $n = 100$. Bila yang diambil 300 unit maka grafik pengendali yang digunakan adalah grafik pengendali berdasar nilai $n = 300$ dan seterusnya.

2.8 Pengertian Barang Tidak Sesuai

Produk tidak sesuai adalah produk yang dalam beberapa hal gagal memenuhi satu atau lebih spesifikasi yang ditetapkan. Setiap kejadian dari kurangnya kesesuaian produk terhadap spesifikasi adalah ketidaksesuaian. Setiap barang yang tidak sesuai berisi satu atau lebih ketidaksesuaian (Grant dan Leavenwort, alih bahasa Kandahjaya 2010).

Hasil pengamatan dan inspeksi yang berpedoman pada spesifikasi yang ditetapkan terdapat beberapa jenis ketidaksesuaian karakteristik kualitas pada produksi sarden kaleng di PT Sumber Yala Samudera yaitu, kaleng penyok, bagian kaleng ada yang bocor, dan overfill.

2.9 Sebab-sebab Terduga dan Tak Terduga Variabilitas Kualitas

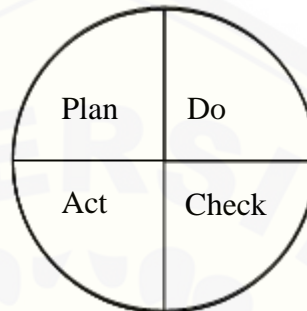
Variabilitas dasar atau gangguan dasar adalah pengaruh kumulatif dari banyak sebab-sebab kecil yang pada dasarnya tak terkendali, seperti : listrik mati, karyawan mogok, dan sebagainya. Kerangka dalam pengendalian kualitas statistik variabel dasar ini dinamakan “sistem stabil sebab-sebab tak terduga”. Suatu proses yang bekerja hanya dengan adanya variasi sebab-sebab tak terduga dikatakan ada dalam pengendalian.

Macam-macam variabilitas lain kadang-kadang timbul dalam hasil suatu proses. Variabilitas ini dalam karakteristik kualitas kunci biasanya timbul dari tiga sumber, yaitu : mesin, tenaga kerja, dan bahan baku. Variabilitas ini pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan gangguan dasar, dan biasanya merupakan tingkat yang tidak dapat diterima dalam proses, maka harus dicari ketidakwajaran tersebut untuk diambil langkah perbaikan. Sumber-sumber variabilitas ini dinamakan “sebab-sebab terduga (Montgomery, 2001).

2.10 Langkah-Langkah Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*quality control*) harus dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan penerapan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) yang diperkenalkan oleh Edwards Deming, seorang pakar kualitas berkebangsaan Amerika Serikat. Siklus PDCA pada umumnya digunakan untuk mengetest dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses, atau suatu system di masa yang akan datang.

Nasution (2005) berpendapat bahwa siklus PDCA atau siklus Deming ini dikembangkan untuk menghubungkan antara operasional perusahaan dengan kebutuhan konsumen dan kemudian memfokuskan segenap sumber daya di perusahaan (riset, desain, operasi dan pemasaran) secara terpadu dan bersinergi untuk memenuhi kebutuhan konsumen.



Gambar 2.3 PDCA (Nasution, 2005)

Penjelasan tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi serta menentukan kualitas yang baik, memberikan pengertian pada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus menerus dan continue serta berkesinambungan.

2. Melaksanakan rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun dan diimplementasikan secara bertahap, mulai dengan skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap individu. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana berjalan dengan sebaik mungkin dan sesuai dengan sasaran yang dapat dicapai.

3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaan berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan progress perbaikan

yang telah direncanakan sedari awal. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian dikaji penyebab kegagalannya.

4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Act*)

Penyesuaian dibutuhkan apabila dianggap perlu, yang didasarkan pada hasil analisis. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama dikemudian hari atau menentukan sasaran baru untuk perbaikan berikutnya.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Sucipto dkk (2017) dengan judul “Pengendalian Kualitas Pengalengan Jamur dengan Metode Six Sigma di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur” menganalisis penyebab masalah yang terjadi dan diketahui kerusakan atau masalah yang paling dominan pada penelitian tersebut ialah *Knock Down Flange* (Bocor) dan penyebabnya pun dikelompokkan kedalam 5 faktor utama antara lain :

1. Manusia

Kesalahan pekerja dipengaruhi ketidaktelitian, misal operator mesin salah melakukan setting up mesin sehingga mesin berjalan tidak stabil. Selain itu, inspektur kaleng membiarkan kaleng rusak masuk line produksi sehingga kaleng rusak terpakai. Pekerja kurang memahami SOP produksi sehingga tidak memahami tata cara produksi dan salah dalam kegiatan produksi.

2. Mesin

Bagian mesin yang menyebabkan kerusakan antara lain:

a. *Baseplate*, merupakan bagian mesin yang menjadi alas berdiri kaleng ketika disambung dengan lid. Bila bagian ini tidak stabil menyebabkan posisi kaleng tidak presisi sehingga seaming gagal. *Seaming roll*, yaitu bagian penutup kaleng pada proses seaming. Komponen seaming roll yang aus menyebabkan lid tidak tersambung sempurna dengan body kaleng.

b. Rantai pembawa, membawa kaleng menuju ke baseplate. Rantai pembawa yang aus menyebabkan posisi kaleng tidak tepat sehingga proses *double seam* tidak pas dengan seaming roll.

3. Metode

Metode yang mempengaruhi cacat *knocked down flange* adalah kesalahan setting up mesin. Akibatnya mesin seamer berjalan tidak stabil. Kesalahan setting up mesin terjadi karena operator tidak teliti mengoperasikan mesin

4. Bahan / Material

Inspeksi kaleng di awal kurang teliti sehingga kemasan kaleng yang rusak terbawa ke proses produksi. Bagian kaleng yang rusak adalah *lid*, *flange* dan *body* kaleng.

- a. *Lid* merupakan bagian tutup kaleng untuk menutup *open top can*. Kerusakan lid penyebab KDF adalah lid penyok dan bibir lid tidak sempurna.
- b. *Flange* merupakan bagian bibir open top can untuk menyambung dengan lid. Kerusakan flange menyebabkan double seaming gagal.
- c. Body kaleng adalah *open top can* yang diisi produk. Body kaleng yang penyok menjadi salah satu penyebab knocked down flange.

5. Lingkungan Kerja

Area kerja bagian produksi yang lembab dan panas, karena terpapar panas dari mesin produksi. Kondisi ini menyebabkan pekerja tidak nyaman sehingga konsentrasinya menurun dan memicu kesalahan atau kerusakan produk.

Penelitian yang pernah juga dilakukan oleh Arkan dan Pringgo (2017) mendapatkan hasil bahwa masalah yang paling dominan terjadi adalah *breakage full* atau kaleng penyok. Secara umum breakage full disebabkan oleh beberapa faktor antara lain :

1. Mesin

Mesin inspeksi cantronik yang tidak bekerja secara optimal sehingga masih ada kaleng penyok atau rusak yang lolos dari inspeksi awal, yang berakibat kaleng tidak tercekam dengan baik pada saat proses *double seaming* khususnya untuk kaleng yang cacat atau penyok pada bagian mulut kaleng yang menyebabkan kaleng tersebut akan terlepas dari cengkaman seamer lalu tersangkut pada mesin *Double Seaming* dan akan tertabrak dengan kaleng – kaleng selanjutnya yang menyebabkan *breakage full*. Pergerakan conveyor yang tidak stabil juga menyebabkan kaleng bertabrakan dan menyebabkan kaleng terjatuh.

2. Manusia

Pada faktor manusia, terjadinya *breakage full* dapat disebabkan karena kelalaian operator dalam setup mesin dan dalam inspeksi. Proses produksi yang terotomasi tentu saja membuat jalannya produksi semakin cepat, tetapi hal ini juga menuntut operator untuk selalu waspada dalam mengawasi jalannya mesin.

Hal penting yang harus diperhatikan baik-baik oleh operator adalah pada saat *double seaming* apabila ada kaleng yang tersangkut pada mesin *Double Seaming*, operator harus segera mengeluarkan kaleng tersebut, jika operator lalai dan tidak menyadari adanya kaleng yang tersangkut tersebut maka akan berimbas pada kaleng-kaleng berikutnya yang akan tertabrak dan menyebabkan *breakage full*.

3. Lingkungan

Bottle neck pada proses packing berimbas pada penumpukan produk Coca-cola Kaleng 250 ml pada mesin *warmer*. Produk yang berada terlalu lama dalam mesin warmer akan meningkat suhunya dan bisa berubah bentuk kemasannya yang menyebabkan *breakage full*

4. Metode

Metode yang dimaksud adalah metode produksi dari Coca-cola itu sendiri. Tidak adanya inspeksi sebelum *packing* memungkinkan terjadinya kaleng yang terjatuh di conveyor tanpa disadari yang akan berimbas terjadinya tabrakan dengan

kaleng-kaleng lainnya dan menyebabkan *breakage full*. Ditemukan juga kaleng yang berada pada posisi jatuh masuk ke dalam mesin packing yang akhirnya terproses packing yang menyebabkan packing menjadi cacat, kemasan pack yang cacat kemudian disortasi lagi untuk dilakukan packing ulang untuk kemasan kaleng yang tidak cacat atau belum jatuh.

Proses ini menyebabkan kerugian material berupa carton tray, shrink sheet, dan lem untuk proses packing. Metode penyimpanan *empties* kaleng atau kaleng kosong yang berdesakan dan bertumpukan juga dapat menyebabkan kaleng menjadi rusak dikarenakan material yang digunakan ringan dan mudah penyok apabila diberi beban berlebih.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Muhammad Syarif Hidayatullah Elmas (2017) dengan judul penelitian “Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery” dapat diketahui bahwa faktor utama penyebab terjadinya kegagalan produk adalah faktor manusia. Sehingga perlu diadakan pelatihan terhadap tenaga kerja supaya dapat meminimalkan produk gagal pada hasil produksi.

Adapun saran yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Untuk masa yang akan datang sebaiknya Toko Roti Barokah Bakery menerapkan metode SQC dalam mengendalikan kualitas sehingga perusahaan dapat meminimumkan produk gagal dari hasil produksi.
2. Diagram sebab akibat dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk gagal dari hasil produksi dan juga dapat mengetahui penyebab utama. Sehingga perlu digunakan diagram sebab akibat untuk mengetahui penyebab terjadinya kegagalan suatu produk.

Penelitian yang pernah juga dilakukan oleh Hayu Kartika (2013) dengan judul penelitian “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cpe Film Dengan Metode *Statistical Process Control* Pada PT. MSI” mendapatkan kesimpulan bahwa Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh, maka penulis dapat mengambil

kesimpulan sebagai berikut : PT. MSI sudah melakukan pengendalian kualitas, namun tidak menggunakan metode yang menunjang pengendalian tersebut. Sehingga kemungkinan akan kesalahan atau cacat pasti akan terjadi karena tidak ada pengukuran standar yang digunakan dan hanya berdasarkan pengalaman yang terdahulu.

Pada PT. MSI terdapat kecacatan yang terjadi pada produknya, yaitu 'CPE Film berkerut'dengan persentase 39%, selanjutnya kecacatan karena 'ketebalan salah' sebesar 24 %, kecacatan karena 'kotor' sebesar 21%, kecacatan karena 'ukuran salah' sebesar 10%, dan kecacatan karena 'warna luntur' sebesar 6% untuk bulan Februari.

Dari analisis peta kendali rata-rata masih terjadi penyimpangan pada kecacatan CPE Film berkerut.

Adapun garis pusat peta kendali rata-rata sebelum dan sesudah direvisi yaitu: Kecacatan CPE Film berkerut sebelum direvisi:23.04 dan sesudah direvisi: 23.02. dari diagram fishbone, dapat diketahui penyebab timbulnya masalah, yaitu: kesalahan operator dalam mengontrol proses kerja pembuatan CPE Film, kejadian dalam lingkungan, yaitu suhu ruang kerja yang panas, karena pengaruh umur mesin dan peralatan pendukung menyebabkan semakin menurunnya produktifitas akan kualitas CPE Film yang dihasilkan.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung di perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Yaitu pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT. Sumber Yala Samudera dengan mengamati sistem atau cara kerja pegawai yang ada, mengamati proses produksi dari awal sampai akhir, dan kegiatan pengendalian kualitas.

2. Dokumentasi

Yaitu dengan mengumpulkan data perusahaan yang berupa laporan kegiatan produksi, data jumlah produksi dan jumlah kerusakan, rencana kerja, serta dokumen kepegawaian.

3.2 Metode Analisis Data

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, maka digunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Statistical Process Control* (SPC).

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data menggunakan *check sheet*

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama yang berupa data produksi dan data kerusakan produk (*misdruk*) kemudian disajikan dalam bentuk tabel secara rapi dan terstruktur dengan menggunakan *check sheet*. Hal ini dilakukan agar

memudahkan dalam memahami data tersebut sehingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

Tabel 3.1 Lembar Pengecekan

Bulan Produksi	Cacat Produksi			Jumlah Cacat	Presentasi Cacat %
	bocor	penyok	droop		
April					
Mei					
Juni					
Rata-rata					

2. Menampilkan data menggunakan diagram batang

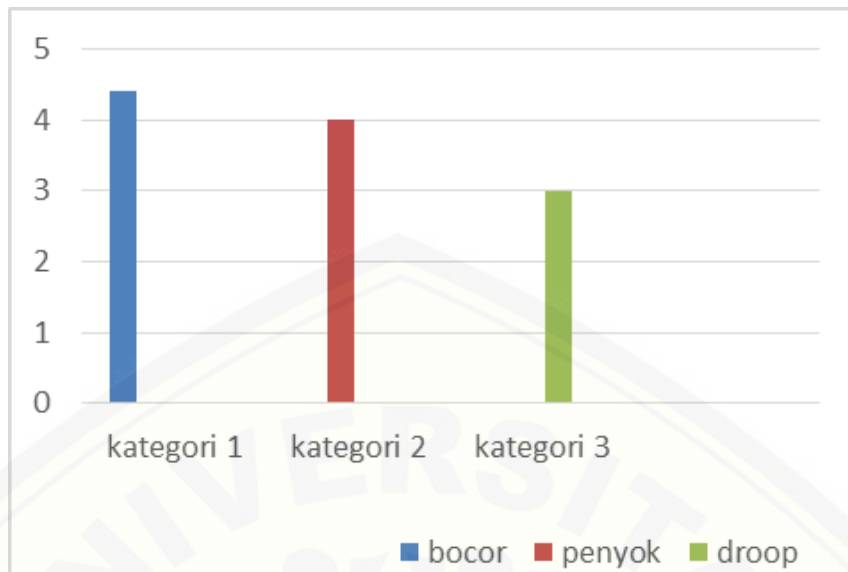
Agar mudah dalam membaca atau menjelaskan data dengan cepat, maka data tersebut perlu untuk disajikan dalam bentuk histogram yang berupa alat penyajian data secara visual berbentuk grafik balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

3. Membuat peta kendali p

Dalam hal menganalisis data, digunakan peta kendali p (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk pengendalian proses secara statistik. Penggunaan peta kendali p ini adalah dikarenakan pengendalian kualitas yang dilakukan bersifat atribut, serta data yang diperoleh yang dijadikan sampel pengamatan tidak tetap dan produk yang mengalami kerusakan tersebut tidak dapat diperbaiki lagi sehingga harus di *reject*.

4. Menentukan prioritas perbaikan (menggunakan diagram pareto).

Diagram pareto adalah suatu gambar yang menurutkan dan menampilkan klarifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan masalah tertinggi hingga terendah sehingga ditemukan permasalahan yang penting untuk segera di selesaikan.



Gambar 3.1 Contoh Diagram Batang/Pareto

5. Melakukan uji kecukupan data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan tersebut adalah cukup secara objektif.

Idealnya pengukuran dilakukan dalam jumlah banyak, bahkan sampai mendekati jumlah populasinya. Namun pengukuran dalam jumlah banyak akan terasa sulit dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada; baik dari segi biaya, tenaga dan waktu.

Sebaliknya, pengumpulan data dalam jumlah yang sekadarnya juga kurang baik karena tidak mewakili keadaan yang sebenarnya. Untuk itu, pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistic, yaitu tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan.

Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran dalam jumlah yang banyak.

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data.

Pengaruh tingkat ketelitian dan keyakinan adalah bahwa semakin tinggi tingkat ketelitian dan semakin besar tingkat keyakinan, maka semakin banyak pengukuran yang diperlukan.

Uji kecukupan data dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (\text{Sumber: Sudjana, 2002})$$

Dimana :

k = Tingkat Kepercayaan/keyakinan

s = Derajat Ketelitian/Kebebasan

N' = Jumlah Data Teoritis

N = Jumlah Data Pengamatan

x = Data Pengamatan

Jika $N' \leq N$ maka data dianggap cukup, namun jika sebaliknya maka itu artinya data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

Adapun contoh matriks untuk pengamat disajikan dengan bentuk tabel dan dapat dilihat dalam **Table 3.2**

Maka uji kecukupan datanya dapat dihitung sebagaimana rumusnya ialah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Kemudian dimasukan angka-angkanya sesuai dengan variable dan konstantanya.

Diketahui :

$$k = 95\%$$

$$s = 10\% = 0,1$$

$$N = 16$$

$$\sum x = 210$$

$$\sum x^2 = 2770$$

$$(\sum x)^2 = 44100$$

Jadi, dapat dihitung sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,1} \sqrt{16 \times 2770 - 44100}}{210} \right]^2$$

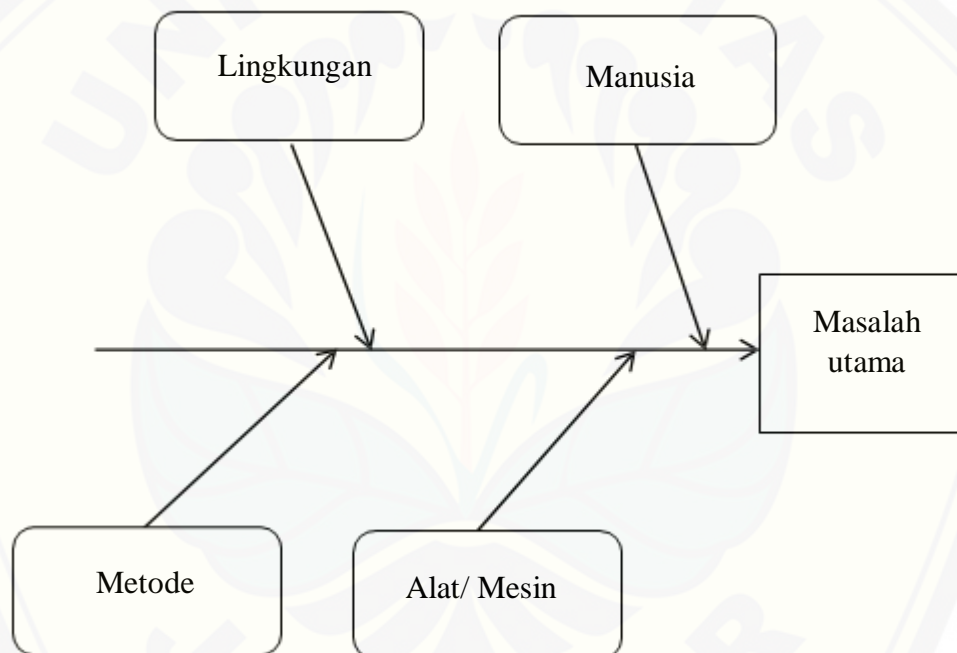
$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{44320 - 44100}}{210} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{20 \sqrt{220}}{210} \right]^2 = \left[\frac{296,65}{210} \right]^2 = 1,42^2 = 2,02$$

Maka dari hasil perhitungan diatas yang telah dilakukan diketahui bahwa $N' \leq N$ jadi dapat disimpulkan jumlah data yang akan diambil adala dianggap cukup dan tidak perlu melakukan penambahan data lagi.

6. Mencari faktor penyebab yang dominan dengan diagram sebab akibat.

Diagram sebab akibat juga dikenal sebagai *fishbone* diagram yang menggambarkan garis dan simbol yang menunjukkan hubungan sebab akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan.



Gambar 3.2 Contoh Diagram Sebab-Akibat

6. Analisa dan pembahasan hasil.

Bagian ini membahas tentang hasil-hasil penelitian dan hasil pengolahan data yang diperoleh. Setelah diketahui penyebab terjadinya kerusakan produk, maka dapat disusun sebuah rekomendasi atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas produk.

7. Membuat rekomendasi usulan perbaikan kualitas.

8. Kesimpulan.

Kesimpulan merupakan hasil analisis pengolahan data yaitu metode mana yang terbaik untuk diterapkan pada perusahaan dan interpretasinya.

3.3 Model Analisis

Dalam melakukan pemilihan model untuk menentukan metode alternatif yang terbaik guna mengevaluasi kerusakan - kerusakan yang ada dalam produk sarden ikan di PT Sumber Yala Samudera, maka perlu dilakukan analisis terhadap masalah yang dihadapi terhadap kerusakan.

Adapun langkah – langkah yang dipakai dalam pemecahan masalah ini adalah :

1) Menentukan masalah yang sedang dihadapi oleh perusahaan yang bersangkutan, dalam penelitian ini masalah yang dihadapi adalah banyaknya jumlah kerusakan yang terjadi pada proses pengalengan sarden ikan.

2) Studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan dilakukan dengan observasi objek dan wawancara nara sumber. Observasi objek merupakan langkah pertama dalam melakukan penelitian. Pada tahap ini akan diobservasi apa yang menjadi objek penelitiannya itu PT Sumber Yala Samudera adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam memproduksi pengolahan sarden ikan dari ikan lemuru. Studi pustaka disini adalah mencari data dan informasi yang berkaitan dengan topik, membaca teori-teori dari buku-buku, jurnal ilmiah, dan literature lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.

3) Studi literatur. Peneliti melakukan studi literature dari berbagai buku yang sesuai dengan permasalahan yang diamati diperusahaan. Literatur utama yang dijadikan dasar penelitian ini.

4) Usulan tindakan perbaikan pada :

a) Mesin

Melakukan pengecekan kesiapan mesin sebelum dan sesudah digunakan.

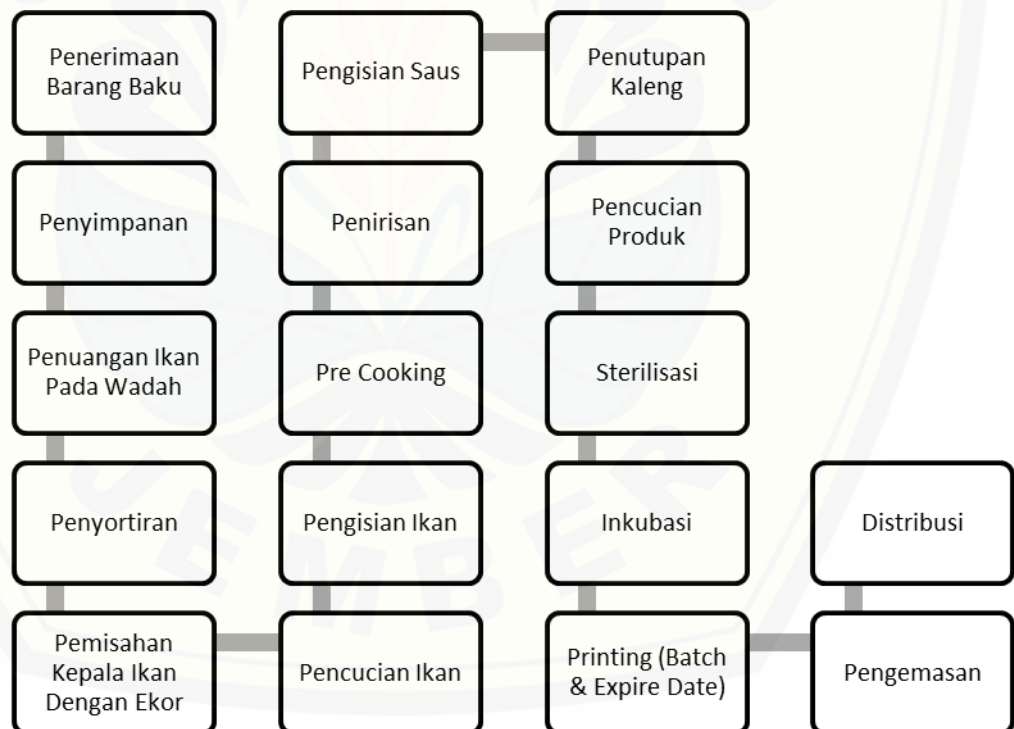
b) Material

Melakukan sortir lebih ketat ketika sarden kaleng keluar dari *exhaust box* untuk mencegah bibir kaleng yang penyok masuk ke mesin semear. Melakukan sortir lebih ketat ketika mempersiapkan tutup kaleng yang akan digunakan untuk mencegah penggunaan tutup kaleng yang rusak.

c) Manusia

Melakukan pengawasan lebih ketat terhadap karyawan agar bekerja lebih teliti dan memberikan peringatan kepada karyawan apabila melakukan kesalahan

Peta alur proses pengalengan ikan yang terjadi di pabrik PT Sumber Yalagamudera adalah sebagai berikut :



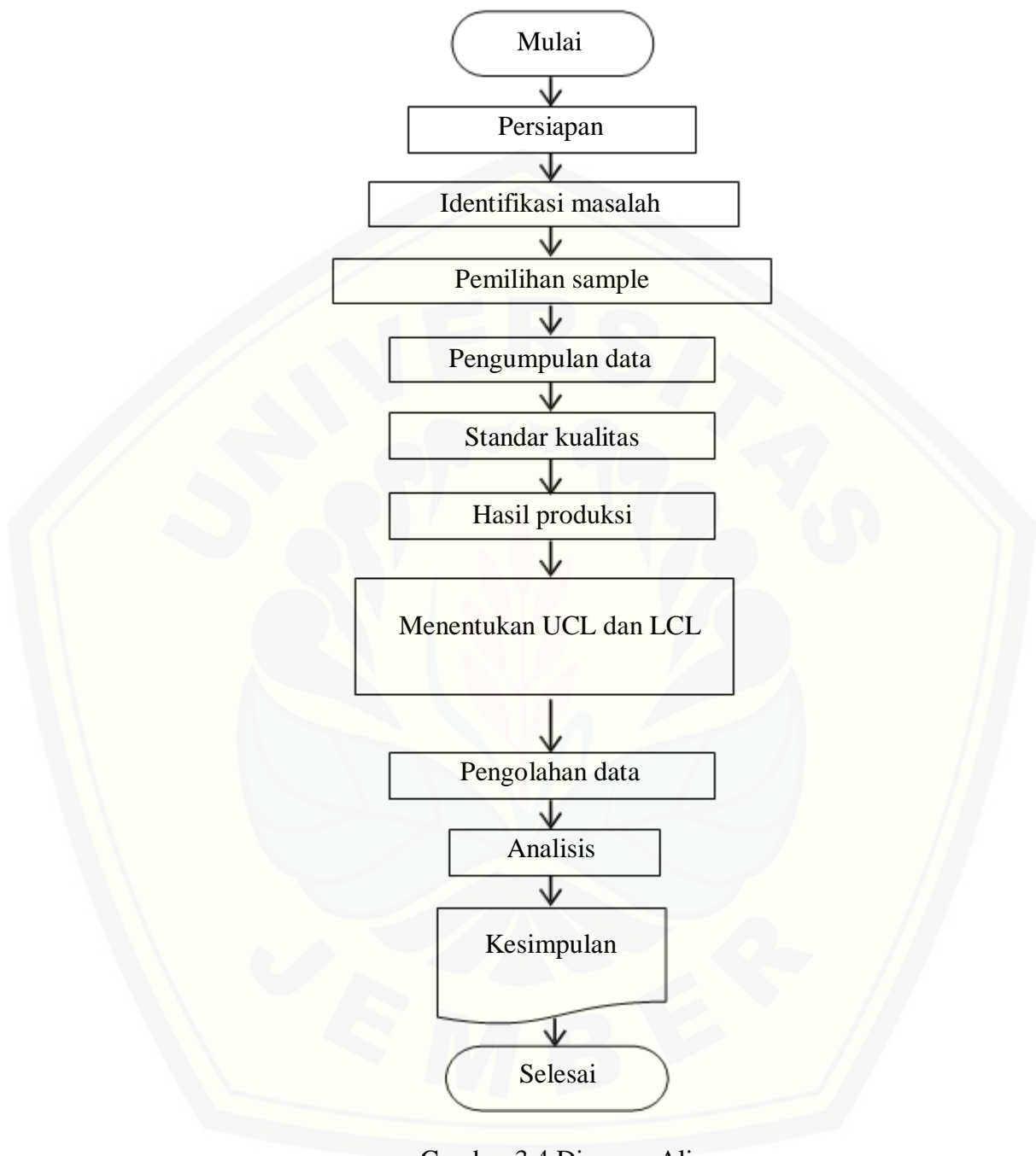
Gambar 3.3 Alur Proses Produksi

Adapun jadwal penelitian ini di tampilkan pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.3 Time schedule penelitian

No	Kegiatan	2019											
		Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli					
1	Persiapan penelitian	█											
2	Pengambilan data				█								
3	Analisis data					█							
4	Penyusunan Laporan							█					

Adapun langkah-langkah penelitian ini disajikan dalam diagram alir pada **Gambar 3.4**. Diagram alir penelitian ini berfungsi untuk mengurutkan susunan penelitian yang secara umum di mulai dari persiapan, pengumpulan data, analisis, pemecahan masalah dan kesimpulan.



Gambar 3.4 Diagram Alir

Keterangan diagram alir :

Langkah awal dari penelitian ini dimulai dari persiapan-persiapan identifikasi masalah untuk mengetahui gambaran umum permasalahan mengenai objek penelitian yang terjadi di lapangan lalu kemudian melakukan pemilihan sampel untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan data untuk mencari data-data apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini.

Setelah itu melihat serta mencocokkan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan hasil produksinya kemudian menentukan data hasil produksi tersebut apakah kualitas dari hasil produksinya tersebut memenuhi atau berada diantara garis UCL dan LCL –nya. Apabila hasil produk tersebut berada di luar antara garis UCL serta LCL maka perlu dilakukan evaluasi dalam pengambilan data sehingga nanti diharapkan data hasil produksinya berada di dalam batas quality control yang dibatasi oleh garis UCL dan LCL. Lalu kemudian setelah melakukan pengolahan data dan menganalisisnya maka diharapkan hasil data yang diperoleh sesuai dengan yang dikehendaki dan penelitian pun selesai setelah mendapatkan kesimpulan dari analisis data tersebut.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis data serta pengamatan yang telah terjadi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan dalam menentukan batas-batas peta kendali p dapat dilihat di temukannya beberapa titik yang berada di luar batas kendali yaitu titik 14 dengan jumlah cacat 117 dengan jumlah sampel adalah 389. Jumlah cacat terbesar hingga terkecil ialah droop dengan persentase 37,13% kemudian penyok 32,78% lalu bocor 16,17% dan yang terakhir kembang 13,92%.
2. Penyebab cacat produk yang sangat berpengaruh yaitu roller pada mesin seaming mengalami penurunan fungsi normalnya, kelalaian pekerja dalam pengawasan dan tumbukan dikeranjang.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan metode pengendalian kualitas statistik (SQC) dan diharapkan untuk penelitian berikutnya menggunakan metode yang berbeda.
2. Diharapkan pada penelitian tentang pengendalian kualitas berikutnya dapat memberikan gambar cacat produknya selama proses produksi sebab pada penelitian tidak dapat menampilkan gambar cacat produknya karena terkait hak privasi oleh perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alisjahbana, J. 2005. Evaluasi pengendalian kualitas total produk pakaian wanita pada perusahaan konveksi. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Akutansi Ventura*. 8(1):69.
- Addien, A, dan P. W. Laksono. 2017. Analisis Pengendalian Kualitas Coca-Cola Kaleng Menggunakan *Statiscal Process Control* pada PT CCAI Central Java. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. 8-9 Mei 2017. ISSN: 2579-6429.
- Annalakshmi, G. 2013. *Statistical quality control techniques used in the manufacturing industry*. *Research Journal of Science and IT Management*. 2(7): 30-33.
- Ariani. 2003. Pengendalian Kualitas Statistik (pendekatan kuantitatif dalam manajemen kualitas). Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Banker, K., A. Patel, dan D. Patel. 2014. *Implementation of statistical quality control (S.Q.C.) in welded stainless steel pipe manufacturing industry*. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. 3(9): 270-273.
- Cawley, J dan Harrold, D. 1999. *SPC and SQC Provide The Big Processing Performance Control Engineering*. Hoboken : John Wiley & Son, Inc.
- Dorothea, W.A. 2003. Pengendalian Kualitas Staristik, Yogyakarta : Repository UPI.
- Electric, W. 2006. *Statistical Quality Control Hanbook*. Western Electric Corporation. Indianapolis: Ind. New York.

- Fakhri, A.F. 2010. Analisis Pengendalian Kualitas produksi di PT. Mascom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gasperz, V. 2007. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Grant, L. Eugene. dan Richard. S. Leavenworth. 1998. Pengendalian Mutu Statis, edisi 6, jilid 1, diterjemahkan oleh Kandahjaya, Hudaya Ir.,M.Sc, Jakarta: Erlangga.
- Gryna, Frank. M. 2001. Edisi 4. *Quality Planning and Analysis*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hatani, L. 2007. Manajemen Pengendalian Mutu Produksi Roti Melalui Pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) (Studi Kasus Pada Perusahaan Roti Rizki Kendari). *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Unhalu*. 7: 1-7
- Haming, M., dan Nurnajamuddin, M. 2007. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ishikawa, K. dan J. L. David. 1990. *Pengendalian Mutu Terpadu*. Terjemahan oleh H.W Budi Santoso. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Madanhire, I., and C. Mbohwa. 2016. *Application of statistical process control (SPC) in manufacturing industry in a developing country*. *Procedia CIRP*. 40: 580-583.
- Marques, P. A., C. B. Cardeira, P. Paranhos, S. Ribeiro, and H. Gouveia. 2014. *Selection of the most suitable statistical process control approach for short production runs: a decision-model*. *International Journal of Information and Education Technology*. 5: 303-310.
- Mayelett, J. 2000. *The Fundamental Concepts of Statistical Quality Control*. *Industrial Engineering*.

- Meri, M., Irsan, dan H. Wijaya. 2017. Analisis pengendalian kualitas pada produk SMS (Sumber Minuman Sehat) dengan metode *statistical process control* (SPC) studi kasus pada PT. Agrimitra Utama Persada Padang. *Jurnal Teknologi*. 7: 119-126.
- Montgomery, D.C., 2001. Pengantar Pengendalian Kualitas. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nasution, M. N. 2005. Manajemen Mutu Terpadu (*Total Quality Management*), Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Praptono. 2006. Buku Materi Pokok Statistika Pengawasan Kualitas. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Prawirosentono, S. 2007. Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 “Kiat Membangun Bisnis Kompetitif”. Jakarta: Bumi Aksara.
- Remy, D. M. R., E. P. Gasca, and J. G. R. Peraza. 2014. *Statistical quality control and process capability analysis for variability reduction of the tomato paste filling process. International Journal of Industrial Engineering and Management*. 3: 1-7.
- Skulj, G., R. Vrabic, P. Butala, and A. Sluga. 2013. *Statistical process control as a service: an industrial case study. Procedia CIRP*. 7: 401-406.
- Srinivasu, R., G. S. Reddy, and S. R. Rikkula. 2011. *Utility of quality control tools and statistical process control to improve the productivity and quality in an industry. International Journal of Reviews in Computing*. 5: 15-20.
- Sucipto., D. P. Sulistyowati, dan S. Anggarini. 2017. Pengendalian kualitas pengalengan jamur dengan metode *six sigma* di PT Y, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi dan Agroindustri*. 6: 1-7
- Sudjana. 2002. Metode Statistika. Bandung: Tarsito.

Supriana, N., M. A. Akbar, dan O. Hijuzaman. 2016. *Analysis of quality control connecting rod with statistical process control (SPC) method in PT. XYZ. International Journal of Science and Research (IJSR)*. 5: 1027-1035.



LAMPIRAN

Perhitungan data CL, UCL, dan LCL

Data ke 1

1. Hitung rata-rata proporsi cacat (CL)

$$CL_p = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}, \text{ dimana } \bar{p} \text{ adalah rata-rata proporsi cacat}$$

Maka nilai \bar{p} menurut perhitungan adalah sebagai berikut

$$CL_p = \bar{p} = \frac{1317}{6115} = 0,215$$

2. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke -1 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000424}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02059)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0618$$

$$UCL_p = 0,2768$$

3. Hitung batas bawah (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke -1 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{0,000424}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02059)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0618$$

$$LCL_p = 0,1532$$

4. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_1 = \frac{np_1}{n_1}$$

$$p_1 = \frac{97}{398}$$

$$p_1 = 0,244$$

Data ke 2

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 2 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{388}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{388}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{388}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000433}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02088)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0626$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke -2 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{388}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{388}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{388}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000436}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3(0,02088)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0626$$

$$LCL_p = 0,1524$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_2 = \frac{np_2}{n_2}$$

$$p_2 = \frac{54}{388}$$

$$p_2 = 0,139$$

Data ke 3

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 3 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{354}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{354}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{354}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000477}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02184)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0655$$

$$UCL_p = 0,281$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 3 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{354}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{354}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{354}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000477}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02184)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0655$$

$$LCL_p = 0,149$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_3 = \frac{np_3}{n_3}$$

$$p_3 = \frac{95}{354}$$

$$p_3 = 0,268$$

Data ke 4

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 4 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{365}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{365}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{365}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000463}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02152)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0646$$

$$UCL_p = 0,280$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 4 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{365}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{365}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{365}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000463}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3(0,02152)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0646$$

$$LCL_p = 0,150$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_4 = \frac{np_4}{n_4}$$

$$p_4 = \frac{50}{365}$$

$$p_4 = 0,137$$

Data ke 5

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 5 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{378}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{378}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{378}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000447}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02114)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0634$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 5 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{378}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{378}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{378}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000447}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02114)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0634$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_5 = \frac{np_5}{n_5}$$

$$p_5 = \frac{73}{378}$$

$$p_5 = 0,193$$

Data ke 6

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 6 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{392}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{392}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{392}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000431}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02076)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0623$$

$$UCL_p = 0,277$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 6 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{392}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{392}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{392}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{0,000431}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,0206)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0623$$

$$LCL_p = 0,153$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_6 = \frac{np_6}{n_6}$$

$$p_1 = \frac{67}{392}$$

$$p_1 = 0,171$$

Data ke 7

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 7 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000442}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02102)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,06306$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 7 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000442}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02102)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,06306$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_7 = \frac{np_7}{n_7}$$

$$p_7 = \frac{87}{382}$$

$$p_7 = 0,228$$

Data ke 8

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 8 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{355}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{355}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{355}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000476}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02182)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0655$$

$$UCL_p = 0,280$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 8 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{355}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{355}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{355}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000476}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3(0,02182)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0655$$

$$LCL_p = 0,150$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_8 = \frac{np_8}{n_8}$$

$$p_8 = \frac{94}{355}$$

$$p_8 = 0,265$$

Data ke 9

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 9 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{384}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{384}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{384}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000440}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02098)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0629$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 9 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{384}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{384}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{384}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000440}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02098)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0629$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_9 = \frac{np_9}{n_9}$$

$$p_9 = \frac{74}{384}$$

$$p_9 = 0,193$$

Data ke 10

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 10 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{387}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{387}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{387}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000437}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02090)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0627$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 10 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{387}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{387}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{387}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000437}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02090)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0627$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{10} = \frac{np_{10}}{n_{10}}$$

$$p_{10} = \frac{80}{387}$$

$$p_{10} = 0,207$$

Data ke 11

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 11 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000434}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02083)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0625$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 11 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000434}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02083)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0625$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{11} = \frac{np_{11}}{n_{11}}$$

$$p_{11} = \frac{57}{389}$$

$$p_{11} = 0,147$$

Data ke 12

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 12 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000434}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,2083)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0625$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 12 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{0,000434}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02083)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0625$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{12} = \frac{np_{12}}{n_{12}}$$

$$p_{12} = \frac{80}{389}$$

$$p_{12} = 0,206$$

Data ke 13

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 13 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{382}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000442}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02102)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0636$$

$$UCL_p = 0,279$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke -2 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{382}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000442}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3(0,02102)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0636$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{13} = \frac{np_{13}}{n_{13}}$$

$$p_{13} = \frac{89}{382}$$

$$p_{13} = 0,233$$

Data ke 14

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 14 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000434}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3(0,02083)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0625$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 14 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{389}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{0,000434}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02083)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0625$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{14} = \frac{np_{14}}{n_{14}}$$

$$p_{15} = \frac{117}{389}$$

$$p_{15} = 0,301$$

Data ke 15

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 15 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{385}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{385}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{385}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000439}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 (0,02095)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0629$$

$$UCL_p = 0,278$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 15 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{385}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{385}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{385}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3\sqrt{0,000439}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3(0,02095)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0629$$

$$LCL_p = 0,152$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{15} = \frac{np_{15}}{n_{15}}$$

$$p_{15} = \frac{104}{385}$$

$$p_{15} = 0,270$$

Data ke 16

1. Hitung batas atas kendali (UCL) untuk peta control p dengan persamaan berikut : (Eugene dan Richard. 1998. *Pengendalian Mutu Statis*,)

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 16 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3 \sqrt{\frac{0,169}{398}}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3\sqrt{0,000425}$$

$$UCL_p = 0,215 + 3(0,02066)$$

$$UCL_p = 0,215 + 0,0619$$

$$UCL_p = 0,277$$

2. Hitung batas bawa (LCL) untuk peta kontrol p dengan persamaan berikut :

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

Dari persamaan diatas maka akan dimasukan data ke 16 dan akan memperoleh hasil sebagai berikut :

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(1 - 0,215)}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,215(0,785)}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{\frac{0,169}{398}}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 \sqrt{0,000425}$$

$$LCL_p = 0,215 - 3 (0,02066)$$

$$LCL_p = 0,215 - 0,0619$$

$$LCL_p = 0,153$$

3. Hitung proporsi cacat tiap data

$$p_{16} = \frac{np_{16}}{n_1}$$

$$p_{16} = \frac{95}{398}$$

$$p_{16} = 0,239$$

LAMPIRAN



PT. SUMBER YALA SAMUDERA

Jalan Sampangan No 19, Muncar, Banyuwangi 68472

Telp. 0333 593388, Fax. 0333 593452

Website : www.sumberyala.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 010/1.04/SYS/V/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arkan, S.T.
Jabatan : Kabag Produksi
Alamat : Jl Sampangan No 36. Muncar, Banyuwangi

Dengan ini menerangkan dengan benar kepada :

Nama : Bambang Sugianto
NIM : 131910101010
Prodi/Fakultas : Teknik Mesin/Teknik

Bahwa yang bersangkutan adalah Mahasiswa Universitas Jember yang telah melakukan penelitian skripsi pada PT Sumber Yala Samudera pada bagian produksi dengan Judul "**Analisis Pengendalian Mutu Produksi Sarden Ikan dengan Metode *Statistical Quality Control (SQC)***" yang dimulai pada 24 April 2019 sampai dengan 09 Mei 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan menurut perlunya.

Banyuwangi, 10 Mei 2019


Muhammad Arkan, S.T.