

Pengendalian Kualitas Pie Susu sebagai Upaya Sustainability IKM Mamin Berbasis Kearifan Lokal dengan SQC Method

Debrina Puspita Andriani^{*1)}, Vina Dwi Novianti²⁾, Widya Rahayu Utami³⁾, Yayan Adi Prastyo⁴⁾

^{1,2,3,4)}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Jl. MT. Haryono No. 167, Kota Malang, 65145, Indonesia

^{2,3,4)}Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas, Universitas Brawijaya, Jl. MT. Haryono No. 167, Kota Malang, 65145, Indonesia

^{*}Email: debrina@ub.ac.id

ABSTRAK

Pemerintah mendorong industri makanan dan minuman (mamin) untuk mempercepat penerapan Industri 4.0 dalam aktivitas usaha mereka yang salah satunya adalah menekankan mengenai aspek sustainability. Pie susu merupakan salah satu produk dari industri mamin berbasis kearifan lokal yang telah dikenal hingga ke mancanegara. Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan memaparkan bahwa masih ditemukan produk *defect*, seperti remuk dan gosong. Dalam penelitian ini dilakukan analisis pengendalian kualitas dengan metode *statistical quality control* (SQC) sebagai upaya untuk menjaga sustainability usaha dan meningkatkan kualitas produk pie susu. Hasil peta kendali proporsi menunjukkan masih adanya data yang di luar batas kendali, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui akar penyebabnya dengan menggunakan *fishbone diagram*. Berdasarkan akar penyebab yang telah dianalisis selanjutnya dirumuskan rekomendasi perbaikan agar dapat menyelesaikan permasalahan kualitas yang dihadapi.

Kata kunci: industri makanan minuman, pie susu, *seven tools*, *statistical quality control*, sustainability usaha.

1. Pendahuluan

Laporan pertumbuhan sektor industri terakhir menunjukkan bahwa industri makanan dan minuman (mamin) telah bertumbuh pesat dan menyumbang pendapatan bruto terbesar dibandingkan dengan industri-industri yang lain. Dengan adanya pertumbuhan ini, pelaku industri mamin di Indonesia didorong untuk mempercepat pengimplementasian revolusi industri 4.0 dalam aktivitasnya, yang salah satunya adalah menekankan aspek keberlanjutan atau *sustainability* usaha. Standar keberlanjutan tidak hanya menekankan aspek ramah lingkungan, tetapi juga pemanfaatan teknologi yang efisien. Agar dapat menghadapi persaingan dan melanjutkan usahanya, dibutuhkan langkah-langkah dan strategi yang sistematis untuk membantu dalam suatu proses usaha (Gejdoš, 2015). Salah satu strategi yang bisa diterapkan yaitu melalui kegiatan pengendalian kualitas (Andriani, 2018).

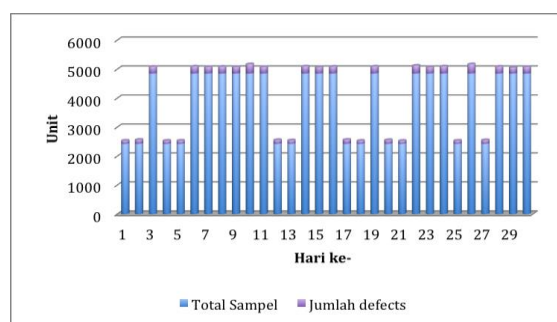
Kualitas merupakan faktor penting bagi perusahaan karena dengan baiknya kualitas suatu produk, kebutuhan dan keinginan konsumen dapat terpenuhi. Dengan terpenuhinya hal tersebut, perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lainnya dan memiliki profitabilitas yang meningkat di masa yang akan datang (Jha, 2013). Kualitas produk sering kali tidak tercapai karena adanya produk yang tidak sesuai dengan kebutuhan atau keinginan konsumen. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah sistematis dalam pengendalian kualitas agar kualitas produk dapat terus terjaga dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Hariyanto, 2017; Ransun, dkk, 2016).

Pengendalian kualitas secara statistik atau *statistical quality control* merupakan salah satu pendekatan kualitas dengan menggunakan metode statistik dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan meningkatkan produktivitas (Yuliasih, 2014; Banker, dkk., 2014). Menurut Darsono (2013) dan Mostafaeipour, dkk (2012), pengendalian kualitas statistik juga diketahui dapat membantu mengurangi jumlah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Haslindah (2013), Philips (2013), Elmas (2017), dan

Andriani (2017) menjelaskan selain menggunakan peta kendali untuk mengetahui variasi dari produk yang dihasilkan, diagram sebab akibat atau *fishbone diagram* juga berfungsi untuk menganalisa akar penyebab permasalahan dari adanya variasi tersebut.

Pie susu merupakan salah satu produk industri mamin yang berkembang pesat dan telah populer akan kelezatannya sebagai salah satu makanan tradisional dan oleh-oleh khas Bali. Karena kelezatan pie susu ini, banyak masyarakat yang memanfaatkannya sebagai bisnis usaha, salah satunya adalah IKM produsen pie susu tempat penelitian ini dilakukan.

Berdasarkan hasil studi lapangan dan wawancara, serta diskusi dengan pemilik usaha, sang pemilik mengakui bahwa usaha pie susu ini cukup menguntungkan, karena selain cara pembuatannya yang sederhana, potensi Bali yang sudah dikenal sebagai daerah wisata juga menunjang promosi dan penjualan pie susu ini. Akan tetapi, dari kelebihan dan peluang yang dimiliki oleh produk pie susu, masih terdapat kelemahan yang dihadapi oleh IKM pie susu, yaitu masih ditemukannya produk *defect* saat proses pengendalian kualitas dilakukan, seperti *defect* remuk dan gosong. Gambar 1 menunjukkan proporsi produk *defect* terhadap total produk pie susu keseluruhan yang diproduksi selama satu bulan.

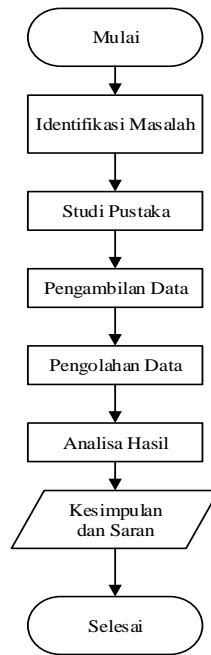


Gambar 1. Proporsi *Defect* Produk Pie Susu

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa setiap harinya selalu terdapat produk *defect* dari produksi keseluruhan. Terbatasnya tempat produksi, fasilitas yang kurang memadai, dan kurangnya kompetensi karyawan diindikasikan sebagai bagian penyebab dari adanya produk *defect* tersebut seperti yang juga pernah disampaikan oleh Manurung, dkk. (2015) dalam bahasannya mengenai strategi pengembangan usaha pie susu. Apabila jumlah produk *defect* tersebut terus meningkat, maka dapat mengurangi keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan dan berdampak buruk pada persaingan di dunia usaha (Patil, 2015). Selama ini produk *defect* pada IKM pie susu tidak dapat dijual kembali dan akhirnya harus dibuang begitu saja, sehingga memunculkan biaya kualitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melakukan analisis terhadap kualitas produk pie susu yang telah dihasilkan dan menentukan rekomendasi perbaikan dalam peningkatan kualitas produk pie susu untuk keberlanjutan usaha.

2. Metode

Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian dengan melakukan perbandingan atau penggabungan antar variabel untuk mengetahui nilai variabel tersebut (Sugiyono, 2012). Pengumpulan data jumlah *defect* produk diperoleh dari data historis industri mamin pie susu berupa data atribut kualitas dengan jumlah data yang diambil sebanyak 30 observasi. Penelitian ini menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi dalam pengumpulan datanya. Untuk diagram alir yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.1 Pengendalian Kualitas

Wignjosoebroto (2003) menjelaskan pengendalian kualitas merupakan aktivitas keteknikan dan manajemen yang mengukur ciri-ciri kualitas produk dengan membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila terdapat perbedaan antara kondisi nyata dengan spesifikasi yang ditentukan. Sedangkan menurut Assauri (1998), pengendalian kualitas adalah tindakan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan. Gasperz (2014) mengemukakan bahwa tujuan pengendalian kualitas antara lain hasil produksi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, agar dapat menekan biaya kualitas seminimal mungkin.

2.2 *Statistical Quality Control*

Pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan dapat bermacam-macam. Ada yang melakukan inspeksi secara keseluruhan (inspeksi 100%) dan ada pula yang dilakukan secara statistik (Andriani dan Kusuma, 2018). Pengendalian kualitas statistik (*statistical quality control*) adalah suatu metode dengan menggunakan metode statistik dalam pengumpulan data dan analisisnya untuk menjaga keseragaman dari kualitas hasil suatu produksi dengan tingkat biaya minimum dalam mencapai efisiensi perusahaan (Gasperz, 2002). Sedangkan pengendalian kualitas proses statistik (*statistical process control*) adalah teknik penyelesaian masalah kualitas yang digunakan dengan cara memonitor, mengendalikan, menganalisis dan mengelola, serta memperbaiki proses menggunakan teknik statistik untuk membuat produk sesuai dengan spesifikasi sepanjang pelaksanaan proses.

Target utama pengendalian proses statistik adalah mengadakan pengurangan terhadap variasi atau kesalahan yang disebabkan karena proses (Ariani, 2004). Untuk melakukan pengendalian kualitas diperlukan metode atau *tools* yang bisa digunakan untuk mempermudah dalam proses pengendalian kualitas, salah satunya adalah dengan menggunakan *seven tools* (Kuswadi & Mutiara, 2004; Bambharoliya & Thakkar, 2015). Jenis *seven tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu peta kendali (*control chart*) dan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).

2.3 Peta Kendali P (Proporsi)

Peta kendali P (Proporsi) merupakan salah satu jenis peta kendali atribut. Montgomery (2008) mengemukakan bahwa peta kendali atribut digunakan untuk mengendalikan kualitas produk dengan proses produksi untuk data yang dapat dihitung, sehingga kualitas produk dibedakan dalam karakteristik, misalnya baik atau gagal. Menurut Joeques (2015), peta kendali kerusakan (*p chart*) digunakan untuk menganalisis banyaknya produk gagal yang ditemukan dalam suatu inspeksi atau sederetan inspeksi terhadap semua produk yang diperiksa. Wang (2009) menggunakan beberapa persamaan untuk membuat peta kendali proporsi. Persamaan (1) digunakan untuk menentukan proporsi dari tiap observasi, sedangkan untuk menghitung nilai garis tengah atau *center line* (CL) dapat menggunakan Persamaan (2).

$$P = \frac{np}{n} \quad (1)$$

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

Dimana n merupakan sampel yang diperiksa tiap observasi sedangkan np merupakan jumlah produk defect tiap observasi. Nilai CL didapatkan dari rata-rata keseluruhan proporsi observasi produk.

Batas pengendali pada peta pengendali proporsi kesalahan menggunakan *range* ± 3 sigma. Untuk menghitung batas kendali atas atau *upper control limit* (UCL) digunakan Persamaan (3), sedangkan batas kendali bawah atau *lower control limit* (LCL) digunakan Persamaan (4).

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

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (4)$$

2.4 Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*)

Fishbone diagram atau diagram sebab dan akibat berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang dikaji (Simanová, 2015). Menurut Andriani (2017), *fishbone diagram* adalah diagram terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan hubungan sebab akibat dari faktor penyebab dan permasalahan dengan menggunakan asas 4M & 1 E, yaitu *manpower*, *machine*, *methods*, *materials*, *money*, dan *environment*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengendalian kualitas yang dilakukan terhadap produk pie susu dimulai dengan menghitung proporsi total produk *defect* yang berasal dari berbagai jenis *defect* pie susu, menentukan nilai garis tengah (CL), nilai batas kendali atas (UCL), dan nilai batas kendali bawah (LCL). Selanjutnya dilakukan analisis penyebab terjadinya kegagalan atau *defect* pada produk pie susu menggunakan diagram tulang ikan. Tabel 1 menjelaskan data total produk *defect* beserta proporsi kecacatan dari produk pie susu yang dikumpulkan selama satu bulan.

Tabel 1. Rekap Data Total Produk Defect Pie Susu Selama 30 Observasi

Observasi	Total Sampel	Jenis Defect		Observasi	Total Sampel	Jenis Defect	
		Remuk	Gosong			Remuk	Gosong
1	2425	112	0	16	4850	84	155
2	2425	141	0	17	2425	142	0
3	4850	124	110	18	2425	109	0
4	2425	109	0	19	4850	77	165
5	2425	111	0	20	2425	133	0
6	4850	146	97	21	2425	107	0
7	4850	89	136	22	4850	104	169
8	4850	92	144	23	4850	66	151
9	4850	118	105	24	4850	103	143
10	4850	153	168	25	2425	112	0
11	4850	91	132	26	4850	122	198
12	2425	133	0	27	2425	129	0
13	2425	121	0	28	4850	87	152
14	4850	126	120	29	4850	109	97
15	4850	119	97	30	4850	145	77

3.1 Analisis dengan Peta Kendali Proporsi (p)

Untuk mengetahui kualitas dari produk pie susu dengan jenis kecacatan yang berbeda, pada penelitian ini dilakukan analisis dengan menggunakan metode statistik sehingga mempermudah dalam menilai kualitas produk pie susu. Metode statistik yang digunakan untuk menganalisis *defect* pada produk pie susu yang berupa data atribut dengan jumlah sampel yang berbeda setiap harinya adalah dengan peta kendali p (proporsi).

Langkah awal yang dilakukan yaitu menghitung nilai proporsi kecacatan dari setiap observasi yang dilakukan dengan menggunakan Persamaan (1). Selanjutnya menghitung nilai garis tengah pada peta kendali p dengan menggunakan Persamaan (2), sehingga diperoleh nilai sebesar 0,05009. Nilai batas kendali atas dan bawah dapat dicari dengan menggunakan Persamaan (3) dan (4). Dikarenakan besar sampel tiap observasi berbeda, sehingga nilai batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk masing-masing observasi berbeda. Dari hasil perhitungan batas kendali atas diperoleh rata-rata hasil sebesar 0,05948, sedangkan untuk nilai batas kendali bawah diperoleh rata-rata hasil sebesar 0,04069.

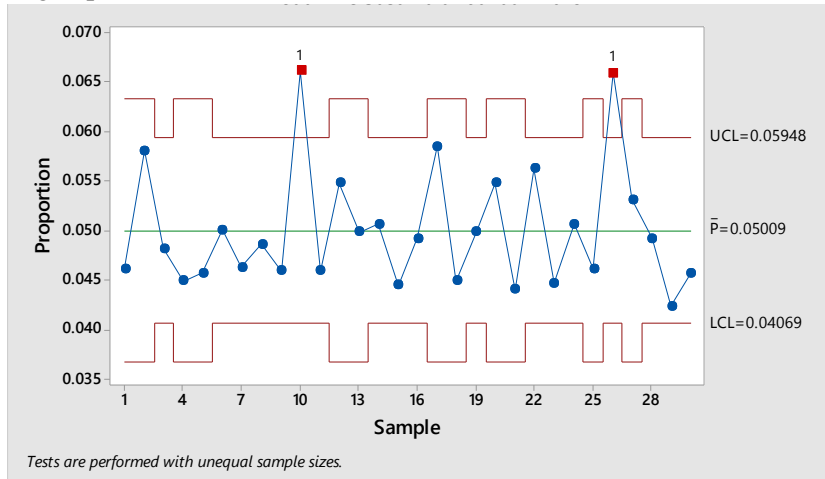
Setelah mengetahui nilai garis tengah, batas kendali atas, dan batas kendali bawah, dapat diketahui pada Gambar 3 bahwa terdapat 2 data yang berada diluar batas kendali atas yaitu data observasi ke-10 dan 26. Hal tersebut mengindikasikan adanya variasi penyebab khusus yang terjadi, sehingga perlu dilakukan revisi terhadap peta kendali p (Colin, 2015).

Untuk melakukan revisi terhadap peta kendali p, langkah awal yang dilakukan yaitu menghapus data yang *outlier*. Selanjutnya dengan menggunakan langkah perhitungan dan persamaan yang sama diperoleh nilai garis tengah, batas kendali atas, batas kendali bawah sebesar 0,04863; 0,05790; dan 0,03937. Berdasarkan hasil revisi peta kendali p dapat diketahui bahwa semua data telah berada didalam batas kendali (*in statistical control*) dan tidak terdapat data yang di luar batas kendali. Peta kendali p yang sudah direvisi dapat dilihat pada Gambar 4.

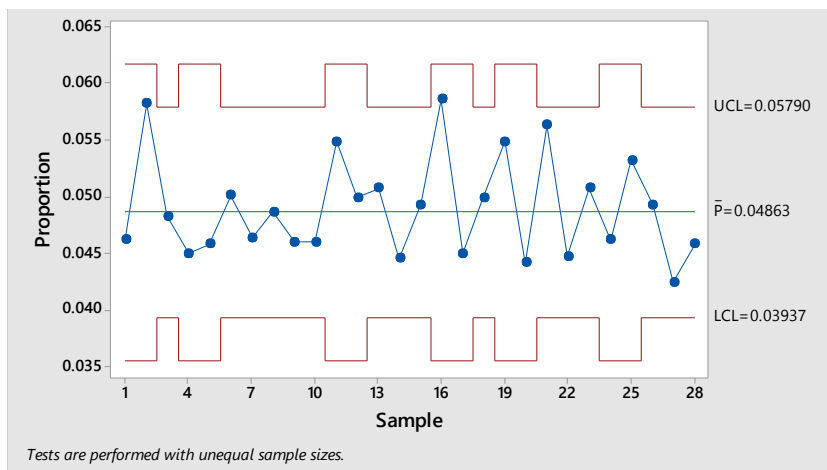
3.2 Analisis Fishbone Diagram

Berdasarkan analisis dengan menggunakan peta kendali p, diketahui bahwa terdapat 2 data yang berada diluar batas kendali atas dan hal tersebut dikarenakan adanya variasi penyebab khusus. Variasi penyebab khusus produk pie susu dapat dianalisis dari beberapa faktor seperti

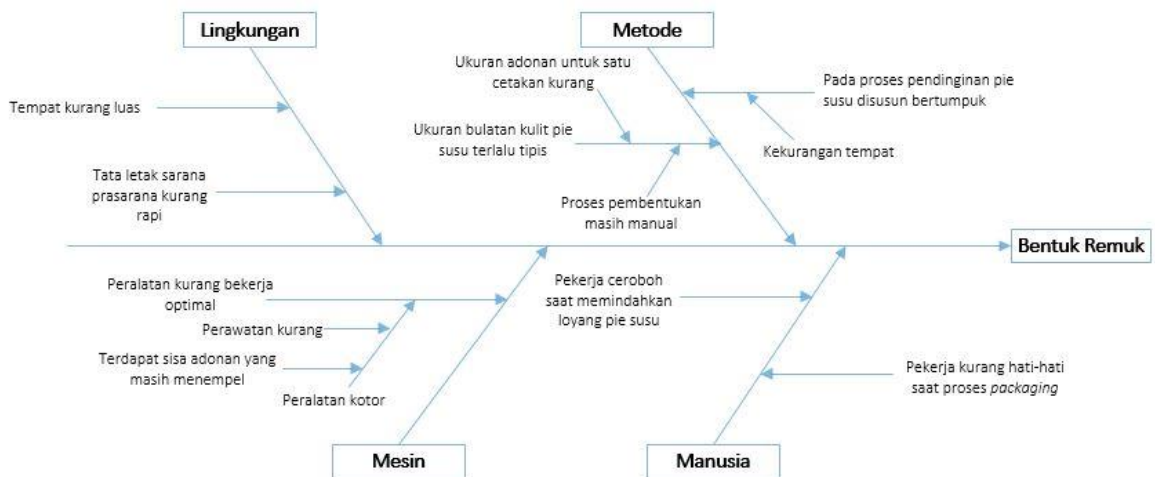
manusia, mesin, metode, dan lingkungan dengan menggunakan diagram tulang ikan atau *fishbone diagram*. Gambar 5 merupakan *fishbone diagram* untuk penyebab terjadinya jenis *defect* bentuk remuk pada produk pie susu. Sedangkan untuk *fishbone diagram* dengan jenis *defect* gosong dapat dilihat pada Gambar 6. *Fishbone diagram* ini disusun berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik usaha.



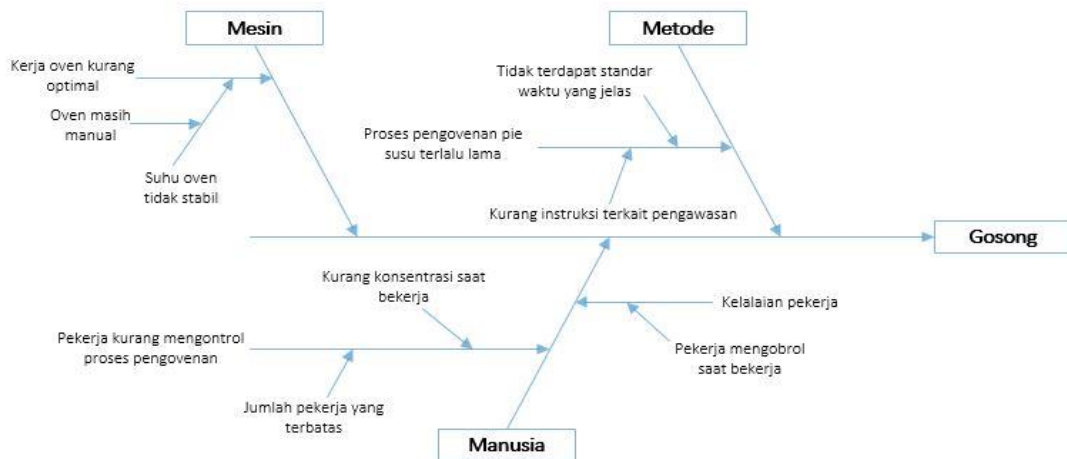
Gambar 3. Peta Kendali P Produk Pie Susu



Gambar 4. Peta Kendali P Produk Pie Susu yang Sudah Direvisi



Gambar 5. Fishbone Diagram Jenis Defect Bentuk Remuk



Gambar 6. Fishbone Diagram Jenis Defect Gosong

Berikut ini merupakan penjelasan penyebab terjadinya *defect* bentuk remuk pada produk pie susu.

1. Faktor metode, penyebab tingginya proporsi kecacatan pada produk pie susu bila ditinjau dari jenis kecacatan bentuk remuk yakni karena ukuran bulatan kulit pie susu yang terlalu tipis dan saat proses pendinginan pie susu disusun bertumpuk. Tipisnya lapisan kulit ditambah penyusunan yang bertumpuk akan mempermudah pie susu untuk remuk. Bila diperhatikan lebih jauh, tipisnya ukuran bulatan kulit pie susu disebabkan karena takaran adonan untuk membuat 1 pie susu yang kurang dan juga proses pembentukan kulit pie susu yang masih manual. Sedangkan untuk penyebab dilakukannya penumpukan pie susu saat proses pendinginan yakni karena kurangnya tempat untuk meletakkan pie susu.
2. Faktor lingkungan, tempat produksi yang tidak seberapa luas ditambah peletakan sarana prasarana produksi pie susu dapat mengurangi ketersediaan ruang untuk tempat peletakan pie susu maupun untuk proses pemindahan pie susu.
3. Faktor manusia, penyebab tingginya proporsi kecacatan pada produk pie susu yakni kecerobohan pekerja saat memindahkan loyang dari proses pendinginan ke proses *packaging* dan kurang hati-hatinya pekerja saat proses *packaging*.

4. Faktor mesin, kurang optimalnya kerja peralatan yang digunakan akan berdampak pada kualitas produk pie susu yang dihasilkan. Setelah diperhatikan lebih jauh, kurang optimalnya kerja peralatan yang digunakan disebabkan karena peralatan dalam kondisi kotor ketika digunakan. Peralatan yang kotor karena kurangnya perawatan dan masih terdapat sisa adonan yang menempel karena tekstur yang lengket akan mempengaruhi kualitas dari produk pie susu yang dihasilkan.

Sedangkan untuk penjelasan analisis *fishbone diagram* untuk jenis *defect* produk karena gosong adalah sebagai berikut:

1. Faktor metode, penyebab tingginya proporsi kecacatan pada produk pie susu bila ditinjau dari jenis kecacatan gosong yakni karena proses pengovenan pie susu yang terlalu lama. Bila diperhatikan lebih jauh saat proses berlangsung, diketahui bahwa tidak terdapat standar waktu yang jelas untuk lamanya pengovenan dan kurangnya instruksi terkait pengawasan saat proses pengovenan berlangsung.
2. Faktor mesin, jenis kecacatan gosong dikarenakan terdapat permasalahan saat proses pengovenan pie susu. Kurang optimalnya kerja oven disebabkan suhu oven tidak stabil selama proses pengovenan karena oven yang digunakan masih manual, sehingga proses pematangan pie susu tidak merata dan kurang optimal.
3. Faktor manusia, penyebab tingginya proporsi kecacatan pada produk pie susu yakni kurang kontrol dari pekerja saat proses pengovenan. Dikarenakan proses pengovenan yang masih manual, dibutuhkan pengawasan lebih dari pekerja. Setelah diperhatikan lebih jauh, kurangnya pengawasan dari pekerja disebabkan karena jumlah pekerja yang sedikit dan konsentrasi pekerja yang kurang. Penyebab lain dari kecacatan jenis ini bila ditinjau dari faktor manusia yakni kelalaian yang dilakukan oleh pekerja. Hal tersebut dapat terjadi ketika pekerja ayik mengobrol saat bekerja.

3.3 Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa penyebab permasalahan tingginya proporsi *defect* pada produk pie susu dengan menggunakan *fishbone diagram*, keduanya memiliki permasalahan akar permasalahan utama pada faktor mesin. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi nilai proporsi kecacatan produk yaitu:

1. Melakukan pemeriksaan peralatan sebelum proses produksi pie susu dimulai, terutama memeriksa apakah peralatan yang akan digunakan sudah bersih dari sisa adonan yang menempel. Dengan demikian peralatan dapat bekerja optimal untuk menghasilkan produk yang berkualitas.
2. Melakukan perawatan mesin secara berkala atau rutin untuk mengetahui apabila terdapat komponen dari mesin atau peralatan yang tidak berfungsi.
3. Jenis *defect* gosong dapat terjadi saat proses pengovenan pie susu. Penggunaan oven yang masih manual, membutuhkan pengawasan lebih ketika proses pengovenan pie susu. Oven dengan pengaturan suhu disarankan untuk digunakan, namun apabila hal tersebut sulit untuk diterapkan, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan yakni dengan memperketat pengawasan saat proses pengovenan oleh tim atau pekerja yang bertugas dibagian pengovenan. Selain itu juga dapat dibuat standar waktu minimum dan maksimum untuk pengovenan pie susu.

Untuk faktor penyebab yang lain seperti faktor manusia dan metode muncul karena adanya *human error*. Usulan perbaikan ketiga dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk mengatasi permasalahan ini.

4. Simpulan

Kesimpulan pertama yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan pada industri mamin pie susu adalah terkait aktivitas pengendalian kualitas pada proses produksi pie susu dimana produk *defect* diidentifikasi berdasarkan jenis *defect* atributnya, yakni remuk dan gosong. Data *defect* diambil dari 30 kali observasi dan kemudian diolah menggunakan peta kendali proporsi kesalahan (*p-chart*). Berdasarkan peta kendali p yang dibuat, diketahui bahwa data bervariasi, bahkan terdapat 2 data yang berada diluar batas kendali atas. Hal ini menandakan bahwa proporsi kecacatan produk tinggi, sehingga diperlukan analisis tambahan untuk mengetahui penyebab tingginya proporsi kecacatan pada produk pie susu dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram* untuk jenis *defect* remuk maupun gosong diketahui bahwa faktor yang sangat mempengaruhi proporsi *defect* produk yakni faktor mesin atau peralatan yang digunakan. Kurang optimalnya kinerja mesin, baik mesin yang berfungsi untuk membuat adonan kulit maupun mesin oven, dapat mempengaruhi kualitas produk pie susu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena adanya sisa adonan yang masih menempel di mesin dan kurangnya perawatan terhadap mesin. Sedangkan kurang optimalnya kinerja mesin oven dikarenakan suhu oven tidak stabil sehingga proses pematangan pie susu kurang merata dan sesuai, serta dikarenakan mesin oven yang digunakan masih manual.

Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi nilai proporsi kecacatan produk pie susu adalah dengan melakukan pemeriksaan peralatan atau mesin sebelum proses produksi dimulai sehingga tidak terdapat sisa adonan yang menempel dan mesin dapat bekerja optimal. Perawatan mesin atau peralatan secara berkala perlu dilakukan untuk mengetahui apabila terdapat komponen dari mesin atau peralatan yang tidak berfungsi sehingga dapat langsung diperbaiki tanpa menunggu mesin *down* saat proses produksi berlangsung. Usulan perbaikan yang terakhir yakni terkait mesin oven yang berkontribusi terhadap jenis *defect* gosong. Penggunaan oven dengan pengaturan suhu akan membantu dalam menstabilkan suhu, sehingga pie susu dapat matang secara merata dan waktu yang dibutuhkan untuk mengoven produk jelas. Namun apabila hal tersebut sulit untuk diterapkan, maka perbaikan yang dapat dilakukan yakni dengan memperketat pengawasan proses pengovenan oleh tim atau pihak yang bertugas dibagian tersebut dengan demikian dapat dikontrol tingkat kematangan produk pie susu. Selain itu, juga dapat dibuat standar waktu pengovenan minimum dan maksimum yang aman untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas, Jurusan Teknik Industri, dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas segala bentuk dukungan dalam keikutsertaan pada kegiatan Industrial Engineering Conference (IDEC) 6th 2017 yang diadakan oleh Jurusan Teknik Industri, UNS.

Daftar Pustaka

- Andriani, D.P., Rizky, D.A, dan Setiaji U. (2017). Pengendalian Kualitas Kadar Air Produk Kerupuk Udang Berbasis SNI Menggunakan *Statistical Quality Control Method. Proceeding of Industrial Engineering Conference*, pp. 98-107 (Surakarta, 8-9 Mei 2017).
- Andriani, D.P., Rahmatika, F., dan Susanto, M. (2018). Upaya Sustainability UKM Susu Melalui Pengendalian Kualitas Kandungan Kadar Lemak Susu Menggunakan *Statistical Quality Control Method. Jurnal INOVATIF Industri*, Vol.8, No. 1, pp. 1-8.
- Andriani, D.P., dan Kusuma, L.T.W.N. (2018). *Teknik dan Manajemen Kualitas: Teori, Strategi, dan Aplikasi*. Penerbit TEKNOSAIN. Yogyakarta.

- Ariani, D. W. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Assauri, S. (1998). *Manajemen Operasi dan Produksi*. LPFE UI. Jakarta.
- Bambharoliya, S.H., dan Thakkar, H.R. (2015). Reducing Rejection Rate in Small Scale Machining Unit Using 7 Quality Control Tools - A Review. *International Journal of Engineering Development and Research*, Vol. 3, No. 4, pp. 582-586.
- Banker, K., Patel, A., dan Patel, D. (2014). Implementation of Statistical Quality Control (S.Q.C.) in Welded Stainless Steel Pipe Manufacturing Industry. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, Vol. 3, No. 9, pp. 270-273.
- Colin, J., dan Vanhoucke, M. (2015). Developing A Framework for Statistical Process Control Approaches in Project Management. *International Journal of Project Management*, Vol. 33, pp. 1289-1300.
- Darsono. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi*, Vol. 20, No. 35.
- Elmas, M.S.H. (2017). Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery. *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi WIGA*, Vol. 7, pp. 15-22.
- Gasperz, V. (2002). *Metode Analisa untuk Peningkatan Kualitas*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gasperz, V. (2014). *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gejdoš, P. (2015). Continuous Quality Improvement by Statistical Process Control. *Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015, Procedia Economics and Finance*, Vol. 34, pp. 565-572.
- Hariyanto, A.M. (2017). Pengendalian Kualitas Produk Roti Tawar “Della” Menggunakan Metode *Statistical Process Control*. *Simki – Economic*, Vol. 1, No. 5, pp. 1-15.
- Haslindah, A. (2013). Analisa Pengendalian Mutu Minuman Rumput Laut dengan Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* pada PT. Jasuda di Kabupaten Takalar. *Jurnal ILTEK*, Vol. 8, No. 15, pp. 1090-1094.
- Jha, M., Tyagi, R.K, dan Gupta, G. (2013). Reduction of Rejected Components in an Automobile Assembly Line Using Quality Tools. *European Journal of Applied Engineering and Scientific Research*, Vol. 2, No. 3, pp.13 - 17.
- Joeke, S., Smrekar, M., dan Barbosa, E. P. (2015). Extending A Double Sampling Control Chart for Non-Conforming Proportion in High Quality Processes To The Case of Small Samples. *Statistical Methodology*, Vol. 23, pp. 35-49.
- Kuswadi dan Mutiara, E. (2004). *DELTA, Delapan Langkah dan Tujuh Alat Statistik untuk Peningkatan Mutu Berbasis Komputer*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Manurung, B.H., Wrasati, L.P., & Yoga, I.W.G.S. (2015). Strategi Pengembangan Usaha Produksi Pie Susu pada Skala Usaha Rumah Tangga. *Jurnal Rekamaya dan Manajemen Agroindustri*, Vol.3, No.1, pp. 51-60.
- Montgomery, D. C. (2008). *Introduction to Statistical Quality Control* (6th ed.). Wiley & Sons. New Jersey.
- Mostafaeipour, A., Sedaghat, A., Hazrati, A., dan Vahdatzad, M. (2012). The use of Statistical Process Control Technique in the Ceramic Tile Manufacturing: a Case Study. *International Journal of Applied Information Systems*, Vol. 2, No. 5, pp. 14-19.
- Patil, P., dan Sutar, M. (2015). Quality control and Statistical Techniques used to improve Productivity and to reduce Rejections due to Casting Defects: A Review. *International Journal of Research in Advent Technology*, Vol. 3, No. 4, pp. 71 - 78.
- Phillips, J., dan Simmonds, L. (2013). Change Management Tools Part 1: Using Fishbone Analysis to Investigate Problems. *Nursing Times*, Vol. 109, No. 15, pp. 18-20

- Ransun, K. M., Saerang, D.P.E., dan Warongan, J.D.L. (2016). Pengaruh Biaya Kualitas dan Biaya Produksi terhadap Peningkatan Kualitas Produk pada Trinity Percetakan Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, Vol. 16, No. 4, pp. 79 – 90.
- Šimanová, L. dan Gejdoš, P. (2015). The Use of Statistical Quality Control Tools to Quality Improving in the Furniture Business. *Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015, Procedia Economics and Finance*, Vol. 34, pp. 276-283.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA. Bandung.
- Wang, H. (2009). Comparison of P Control Charts For Low Defective Rate. *Computational Statistics and Data Analysis*, Vol. 53, pp. 4210-4220.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
- Yuliasih, N.K. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Produk pada Perusahaan Garmen Wana Sari Tahun 2013. *E-journal Undiksha*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-12.