

Pengendalian Kualitas Kadar Air Produk Kerupuk Udang Berbasis SNI Menggunakan *Statistical Quality Control Method*

Debrina Puspita Andriani^{*1)}, Destantri Anggun Rizky²⁾, Unggul Setiaji³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Jl. MT Haryono No. 167, Malang 65145, Indonesia

Email: debrina@ub.ac.id, destantri.srk@gmail.com, unggul.srk@gmail.com

ABSTRAK

Persentase kualitas kadar air dari produk kerupuk udang pada tahun 2016 sebesar 69% telah melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI) menyebabkan perusahaan studi kasus perlu melakukan proses pengeringan ulang pada produk tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk kerupuk udang melalui pengendalian kualitas dengan menggunakan *statistical quality control method*. Data produk kerupuk udang diambil sebanyak 25 observasi dan setiap observasi terdapat 3 *shift* yang berbeda setiap harinya. Pada peta kendali rata-rata (\bar{x}) diketahui nilai garis tengah, batas kendali atas, dan batas kendali bawah berturut-turut adalah 10,753; 11,549; dan 9,956. Berdasarkan hasil tersebut masih terdapat lima data yang berada diluar batas kendali. Sedangkan pada peta kendali jarak (r) diketahui nilai garis tengah, batas kendali atas, dan batas kendali bawah berturut-turut adalah 0,778; 2,004; dan 0. Pada peta ini juga masih terdapat satu data yang berada diluar batas kendali, sehingga diperlukan revisi pada kedua peta. Tahap selanjutnya dilakukan analisis akar penyebab masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*, meliputi faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan untuk merumuskan usulan perbaikan yang diharapkan dapat mengurangi jumlah produk yang tidak sesuai dengan SNI kadar air dan meningkatkan kualitas produk kerupuk udang.

Kata kunci: *control chart*, kerupuk udang, pengendalian kualitas, SNI, *statistical quality control*

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan jaman, ilmu pengetahuan dan teknologi semakin berkembang pesat. Perusahaan baru semakin bermunculan. Kondisi tersebut menuntut perusahaan harus mampu meningkatkan kualitas produk untuk bersaing di pasaran karena persaingan semakin ketat. Agar dapat menghasilkan produk dengan kualitas tinggi, maka perusahaan harus selalu mengontrol dan memperbaiki dari berbagai macam sektor, salah satunya adalah pengendalian kualitas.

Perusahaan pada penelitian ini merupakan salah satu perusahaan yang mengolah udang, ikan kakap, ikan tengiri serta sayuran yang kemudian diolah menjadi kerupuk dan berbagai produk olahan lainnya seperti roti, sambal, tepung bumbu dan saos yang dibungkus dalam kemasan. Perusahaan bisa melakukan produksi selama satu tahun penuh di setiap hari produksi. Terdapat 3 *shift* kerja dalam pabrik. Oleh karena itu, produksi dilakukan secara terus menerus, tidak menutup kemungkinan kualitas produk belum terkendali, terutama kualitas kerupuk yang akan dikemas. Produksi pada setiap harinya bisa menghasilkan 25 sampai 30 ton produk akhir. Kualitas kerupuk merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi agar menarik minat konsumen dan mampu bersaing di pasar luas.

Dengan jumlah produksi yang besar tersebut, maka harus disertai pula dengan pengendalian kualitas yang baik. Pengendalian kualitas yang dilakukan dimulai dari uji *organoleptic*, uji lab, uji kadar air dan lain sebagainya. Permasalahan yang terjadi pada produk kerupuk di perusahaan ini dapat berpengaruh terhadap kualitas produk tersebut. Permasalahan tersebut dapat diketahui apabila standar kualitas yang telah digunakan oleh perusahaan tidak sesuai dengan produk yang dihasilkan. Kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan tersebut untuk produk kerupuk udang adalah kadar air, pecah, retak, irisan terlalu tebal, irisan terlalu tipis, dan lain sebagainya. Dengan adanya permasalahan tersebut maka perusahaan mengambil langkah untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan

pengerjaan ulang (*rework*) pada produk kerupuk udang. Permasalahan yang sering terjadi dan paling banyak menyebabkan pengerjaan ulang adalah masalah kadar air pada kerupuk udang.

Standar kadar air yang digunakan untuk kerupuk udang berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah sebesar 12%. Permasalahan kadar air juga dapat menyebabkan masalah yang lain, contohnya jika kadar air pada kerupuk udang tersebut terlalu sedikit maka dapat mengakibatkan pelletan dari kerupuk tersebut menjadi retak. Sedangkan apabila kadar airnya terlalu banyak maka dapat berakibat kerupuk akan menjadi melempem dan kurang renyah saat digoreng. Berdasarkan data perusahaan diketahui persentase kualitas kadar air dari produk kerupuk udang pada tahun 2016 sebesar 69% telah melebihi SNI. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas kerupuk udang maka diperlukan suatu pengendalian kualitas yang diharapkan dapat mengurangi produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada dan juga menekan biaya produksi, karena tidak diperlukannya proses pengerjaan ulang (*rework*).

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas teknik dan manajemen, dimana dilakukan pengukuran arakteristik kualitas dari *output* kemudian membandingkan hasil spesifikasi *output* yang diinginkan pelanggan/konsumen (Gasperz, 2005). Dengan memperhatikan dan mempertahankan pengendalian kualitas yang baik maka perusahaan akan lebih mudah dalam mengontrol penyimpangan yang terjadi dan juga akan lebih mudah untuk memperbaiki sistem produksi yang menyimpang tersebut.

2. Metode

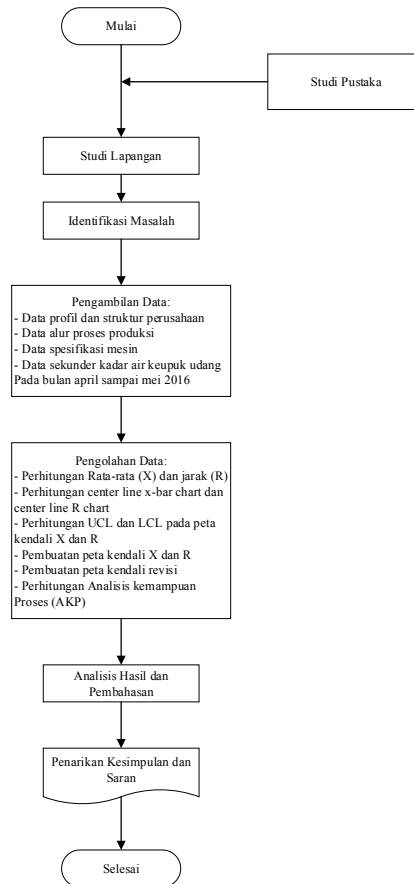
Pengumpulan data kadar air pada kerupuk udang diperoleh dari arsip perusahaan yang dilakukan oleh Departemen *Quality Control*. Pengumpulan data dilakukan untuk dapat mengetahui produk ke berapa yang memenuhi standar dan yang belum memenuhi standar sehingga dapat dilakukan pengerjaan ulang (*rework*) apabila belum sesuai dengan spesifikasi atau standar yang sudah ada. Data yang diambil sebanyak 25 observasi selama bulan April sampai dengan bulan Mei 2016. Penelitian ini menggunakan 3 metode dalam pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara atau dialog, dan dokumentasi. Untuk diagram alir yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1. Pengendalian Kualitas

Menurut Assauri (1998), pengendalian kualitas adalah usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan, biaya inspeksi, biaya desain dari produk dan proses, serta biaya produksi menjadi serendah mungkin. Montgomery (2008) mengemukakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan yaitu kemampuan proses, spesifikasi yang berlaku, tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima, dan biaya kualitas.

2.2. *Statistical Quality Control*

Pengendalian kualitas proses statistik (*Statistical Process Control*) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola dan memperbaiki proses menggunakan metode-metode statistik agar dapat membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Sasaran pengendalian proses statistik terutama adalah mengadakan pengurangan terhadap variasi atau kesalahan-kesalahan proses (Ariani, 2004).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.3. Peta Kendali Rata-Rata dan Jarak (X-R)

Peta kendali rata-rata dan jarak merupakan dua peta pengendali yang saling membantu dalam mengambil keputusan mengenai kualitas proses. Peta kendali rata-rata merupakan peta kendali untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendali atau tidak. Peta pengendali rata-rata menunjukkan apakah rata-rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standard pengendalian yang digunakan perusahaan. Proses produksi dikatakan baik apabila produk yang dihasilkan berada disekitar garis pusat (*center line*). Namun data yang berada di luar batas pengendali statistik apabila dikarenakan suatu sebab umum (sebab yang melekat pada proses) maka tidak boleh dihilangkan dan dianggap tetap masuk batas pengendali. Sementara data yang berada diluar batas pengendali rata-rata disebut sebagai (*out of statistical control*) yang disebabkan oleh sebab khusus.

Sementara itu, peta pengendali jarak (*range*) digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari *range* dari sampel yang diambil dalam observasi. Seperti halnya peta kendali rata-rata, peta kendali jarak juga digunakan untuk mengetahui dan menghilangkan penyebab khusus yang membuat terjadinya penyimpangan. Data yang berada dalam batas pengendali statistik untuk *range* disebut sebagai *in statistical control* yang terdapat dalam penyimpangan karena sebab umum. Sementara data yang berada di luar batas pengendali statistik disebut sebagai *out of statistical control* yang disebabkan karena sebab khusus (Ariani, 2004).

Persamaan (1) sampai dengan (4) dibawah ini merupakan perhitungan untuk menentukan garis pusat untuk *mean* dan *range*.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{X}_i}{g} \quad (2)$$

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (3)$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g R_i}{g} \quad (4)$$

Sumber: Ariani (2004)

Dimana n adalah banyaknya sampel dalam tiap observasi/sub kelompok, g adalah banyaknya observasi yang dilakukan, R_i merupakan *range* untuk setiap sub kelompok, X_i adalah data pada sub kelompok atau sampel yang diambil, dan \bar{X} adalah rata-rata pada setiap sub kelompok.

Untuk menghitung batas pengendali atas/ *upper center limit* (UCL) digunakan Persamaan (5) dan batas pengendali bawah/ *lower center limit* (LCL) digunakan Persamaan (6) untuk peta pengendali rata-rata. Sedangkan pada peta kendali jarak, batas kendali atas/ *upper center limit* (UCL) dapat dilihat pada Persamaan (7) dan batas kendali bawah/ *lower center limit* pada Persamaan (8).

$$UCL \bar{X} = \bar{\bar{X}} + A2 \times R \quad (5)$$

$$LCL \bar{X} = \bar{\bar{X}} - A2 \times R \quad (6)$$

$$UCL R = \bar{R} \times D4 \quad (7)$$

$$LCL R = \bar{R} \times D3 \quad (8)$$

2.4. Analisis Kemampuan Proses

Analisis kemampuan proses (AKP) merupakan suatu studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk distribusi probabilitas yang mempunyai bentuk, rerata dan penyebaran. AKP mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses. Tujuan dilakukannya AKP adalah memprediksi variabilitas proses yang ada, menguji teori mengenai penyebab kesalahan selama program perbaikan kualitas, dan lainnya. Selanjutnya alasan utama dalam mengkuantifikasi kemampuan proses untuk dapat berpegang pada spesifikasi produk (Ariani, 2004). Pada proses yang berada pada kondisi *in statistical control*, cara membuat analisis kemampuan proses, antara lain:

1. Rasio kemampuan proses/ *process capability ratio* atau nilai C_p

Apabila proses berada dalam batas pengendali statistik dengan peta pengendali proses statistik “normal” dan rata-rata proses terpusat pada target, maka rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses dapat dihitung dengan menggunakan Pers. (9) dan (10).

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (9)$$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad (10)$$

Sumber: Ariani, 2004

Dimana C_p adalah rasio kemampuan proses, USL adalah batas spesifikasi atas dan LSL adalah batas spesifikasi bawah yang ditetapkan konsumen dan harus dipenuhi oleh para produsen, serta σ adalah standard deviasi proses. Dari hasil perhitungan tersebut, apabila nilai $C_p > 1$ berarti proses masih baik (*capable*), $C_p < 1$ berarti proses tidak baik (*not capable*), dan $C_p = 1$ berarti proses sama dengan spesifikasi konsumen. Semakin tinggi indeks kemampuan proses maka semakin sedikit produk yang berada di luar batas-batas spesifikasi.

2. Indeks Kemampuan Proses (C_{pk})

Nilai indeks kemampuan proses akan mewakili kemampuan sesungguhnya dari suatu proses dengan parameter nilai tertentu. Nilai Cpk diformulasikan dengan Persamaan (11).

$$Cpk = \min \left\{ \frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \right\} \quad (11)$$

$$= \min \{Cpu, Cpl\}$$

Sumber: Ariani, 2004

2.5. Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah utama. Diagram ini disebut juga Ishikawa *diagram*. *Fishbone diagram* merupakan diagram yang terstruktur untuk mengidentifikasi penyebab dari masalah dan hubungan sebab-akibat dari sebuah faktor penyebab dan permasalahan dengan menggunakan kategori 4M & 1 E, yaitu *Manpower* (Manusia), *Machine* (Mesin), *Method* (Metode), *Materials* (Bahan), *Money* (Uang), dan *Environment* (Lingkungan).

3. Hasil Dan Pembahasan

Analisa pengendalian kualitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah mulai dari mengukur kadar air kerupuk udang, menentukan nilai garis tengah (CL), batas kendali atas (UCL), dan batas kendali bawah (LCL) baik pada peta kendali rata-rata (x) maupun peta kendali jarak (R) untuk mengetahui seberapa banyak data pada produk kerupuk udang yang sudah dalam spesifikasi. Selanjutnya juga dilakukan perhitungan analisa kemampuan proses (Cp) untuk dapat mengetahui kapabilitas dari proses tersebut. Langkah terakhir yang dilakukan adalah analisis penyebab kadar air pada kerupuk udang yang tidak sesuai dengan standar dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Berikut merupakan uraian analisis pengendalian kualitas untuk produk kerupuk udang. Tabel 1 menjelaskan data pengukuran kadar air yang dikumpulkan selama penelitian dilakukan.

Tabel 1. Rekap Data Pengukuran Kadar Air pada 3 *shift* di Bulan April sampai Mei 2016

Sampel ke-	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Sampel ke-	Shift 1	Shift 2	Shift 3
1	13,7	14,46	12,6	14	10,54	9,8	10,06
2	9,86	9,58	9,98	15	10,54	10,38	10,5
3	10,04	10,58	10,76	16	10,32	10,68	10,46
4	10,62	9,84	10,74	17	11,44	10,64	9,54
5	9,98	10,82	9,96	18	9,88	10,18	10,6
6	10,12	10,6	9,74	19	10,72	10,45	10,28
7	9,88	10,82	11,08	20	10,14	10,56	10,42
8	10,08	9,77	9,74	21	9,88	10,16	10,6
9	10,52	11,44	10,7	22	10,14	10,56	10,42
10	10,6	9,88	10,02	23	10,14	10,18	10,32
11	13,34	13,9	15,48	24	10,34	10,86	10,04
12	13,64	13,42	13,4	25	10,08	10,76	10,5
13	10,78	10,06	10,8				

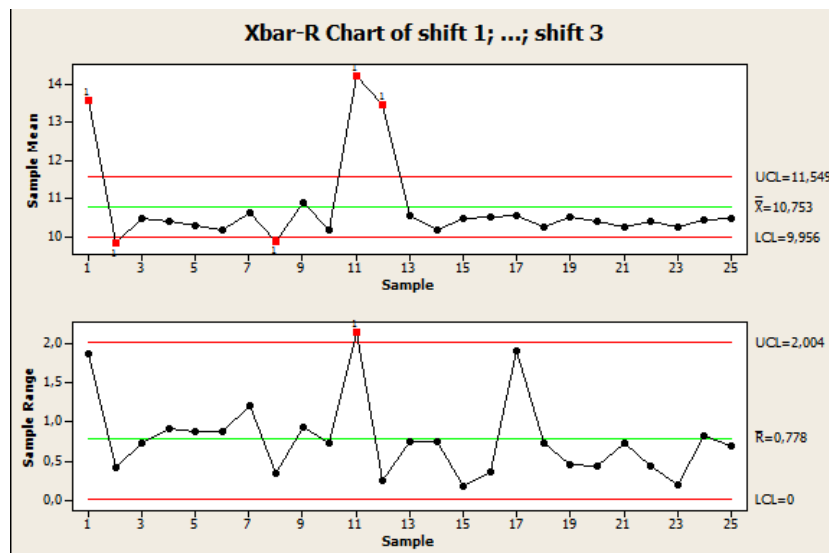
3.1. Analisis dengan Peta Kendali Rata-rata (X) dan Jarak (R)

Untuk mengetahui kualitas produk, pada penelitian ini tidak dimungkinkan melakukan pemeriksaan terhadap setiap produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pengkajian dengan metode statistik sehingga memudahkan dalam mengetahui kualitas produk produk secara menyeluruh dengan hanya mengambil beberapa sampel pada setiap *shift* yang dilakukan sebanyak 25 kali observasi pada bulan April sampai Mei 2016.

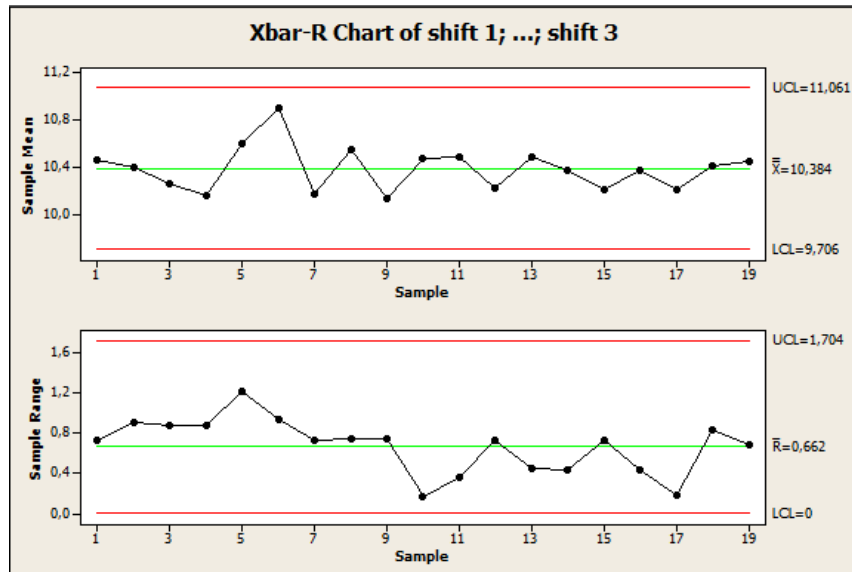
Metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data *variable defects* pada produk kerupuk udang adalah dengan menggunakan peta kendali rata-rata (\bar{x}) dan jarak (R). Langkah-langkah analisis dengan menggunakan X-R *chart* yaitu yang pertama dilakukan perhitungan nilai garis tengah/*center line* pada peta kendali rata-rata (X) dengan Persamaan (2) dan diperoleh nilai sebesar 10,753. Selanjutnya dilakukan perhitungan jarak pada setiap data dengan menggunakan Persamaan (3), kemudian dilakukan perhitungan *center line* pada peta kendali jarak (R) dengan Persamaan (4) dan diperoleh nilai sebesar 0,778. Selanjutnya dilakukan perhitungan batas kendali atas dan bawah dengan Persamaan (5) dan (6) pada peta kendali rata-rata kemudian didapatkan nilai 11,549 dan 9,956. Kemudian selanjutnya dilakukan perhitungan batas kendali atas dan bawah dengan Persamaan (7) dan (8) pada peta kendali jarak dan didapatkan hasil 2,004 dan 0.

Setelah mendapatkan nilai garis tengah, batas kendali atas, dan batas kendali bawah, diketahui berdasarkan Gambar 2 bahwa masih terdapat 5 data yang berada diluar batas kendali rata-rata dan 1 data yang berada diluar batas kendali jarak. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa penyebab kadar air pada kerupuk udang disebabkan oleh adanya variasi penyebab khusus sehingga perlu adanya revisi terhadap peta kendali rata-rata (X) dan jarak (R).

Langkah selanjutnya yaitu menghitung *center line*, batas kendali atas dan batas kendali bawah pada peta kendali atas dan peta kendali bawah pada peta kendali (X) dan jarak (R) setelah direvisi, sehingga di dapatkan nilai *center line*, batas kendali atas dan batas kendali bawah pada peta kendali rata-rata (X) sebesar 10,384 ; 11,061 ; 9,706. Dan *center line*, batas kendali atas dan batas kendali bawah pada peta kendali jarak (R) didapatkan nilai 0,662 ; 1,704 ; 0. Setelah dilakukan revisi didapatkan hasil bahwa semua data sudah masuk kedalam batas pengendalian dan tidak ada data yang *outlier*. Peta kendali yang sudah direvisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. X-R *Chart* Produk Kerupuk Udang



Gambar 3. X-R Chart Produk Kerupuk Udang yang Sudah Direvisi

3.2. Analisa Kemampuan Proses (Cp)

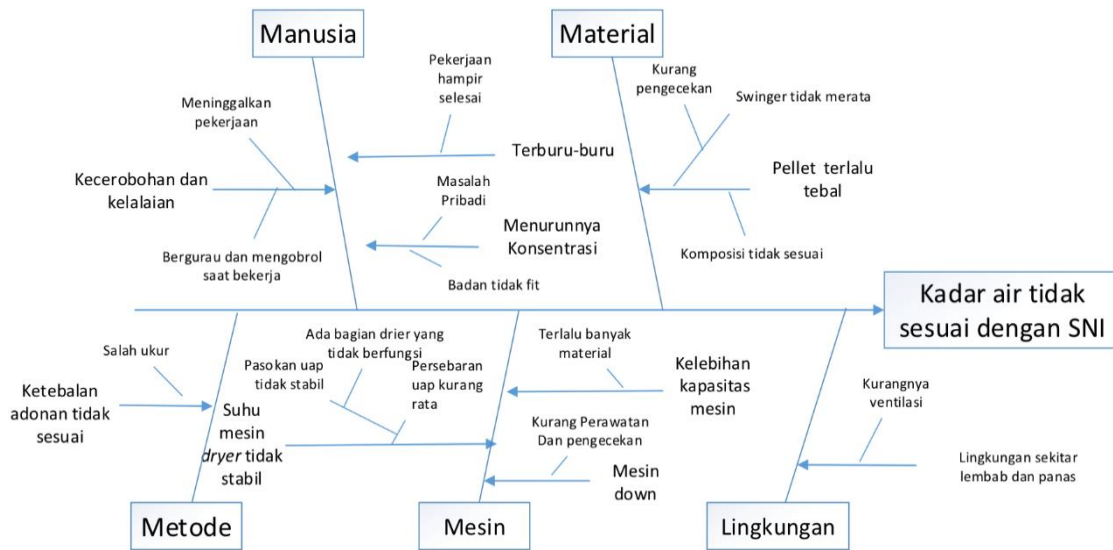
Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk kadar air kerupuk udang yaitu sebesar 12%, terdapat beberapa batas spesifikasi yang harus dipenuhi oleh perusahaan ini mengenai mutu produknya. Dengan batas spesifikasi atas untuk kadar air sebesar 12% akan dilakukan analisis apakah proses produksi telah mampu menghasilkan produk dalam batas spesifikasi dengan baik.

Langkah pertama yaitu dengan menghitung nilai σ dengan Persamaan (10) sehingga didapatkan nilai 0,39. Selanjutnya menghitung rasio kemampuan proses (Cp) menggunakan Persamaan (9) dan didapatkan hasil 1,71. Kemudian setelah menghitung nilai Cp, selanjutnya menghitung indeks kemampuan proses (Cpk) menggunakan Persamaan (11) dan didapatkan nilai 1,38.

Sehingga berdasar perhitungan rasio kemampuan proses, didapatkan nilai Cp sebesar 1,71 dan dapat disimpulkan bahwa proses produksi kerupuk di perusahaan ini memiliki kemampuan yang tinggi menurut spesifikasi kadar air pada kerupuk udang. Selain itu, untuk indeks kemampuan proses dihasilkan nilai Cpk 1,38 hal ini menunjukkan kapabilitas yang baik dan mampu menghasilkan produk yang berada dalam batas spesifikasi kadar air pada kerupuk udang dan proses yang ada saat ini sudah *capable* untuk spesifikasi kadar air.

3.3. Analisis Fishbone Diagram

Berdasarkan analisis dengan menggunakan peta kendali rata-rata (X) dan jarak (R), diketahui bahwa terdapat 5 data yang belum terkendali dari peta kendali rata-rata (X) dan 1 data dari peta kendali (R) dan diketahui bahwa terdapat penyebab khusus yang mengakibatkan kadar air berada diluar standar, sehingga untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi terjadinya hal tersebut maka analisa dengan menggunakan *fishbone diagram* yang terdiri dari lima faktor, yaitu faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Gambar 4 merupakan *fishbone diagram* untuk penyebab kadar air pada kerupuk udang yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dasar pembuatan *fishbone* diagram ini adalah hasil wawancara dengan manajer dan operator produksi di lapangan. Berikut ini merupakan penjelasan untuk masing-masing faktor-faktor tersebut:



Gambar 4. Fishbone Diagram

1. Faktor manusia, penyebab timbulnya kadar air yang tidak sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI) yaitu kecerobohan dan kelalaian. Setelah diperhatikan lebih jauh ternyata yang menyebabkan kecerobohan dan kelalaian tersebut adalah meninggalkan pekerjaan serta bergurau dan mengobrol saat bekerja. Sehingga menyebabkan pelletan kerupuk kurang terkontrol yang dapat mengakibatkan pelletan kerupuk keringnya kurang merata. Apabila terlalu kering maka akan mengakibatkan pelletan tersebut pecah dan apabila masih basah maka pelletan tersebut akan mengalami ayem saat dilakukan uji penggorengan. Selain itu terdapat beberapa penyebab lain seperti pekerja yang terburu-buru serta menurunnya konsentrasi pekerja.
2. Faktor mesin, penyebab timbulnya kadar air yang berada diluar standar dari segi mesin adalah suhu mesin *dryer* yang tidak stabil, hal tersebut disebabkan oleh persebaran uap yang kurang merata pada mesin *dryer*. Persebaran uap yang kurang rata tersebut dikarenakan adanya bagian mesin yang tidak berfungsi sehingga menyebabkan pasokan uap yang tidak stabil. Jadi yang merupakan akar permasalahan dari suhu mesin yang tidak stabil adalah adanya bagian mesin yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga proses pengeringan menggunakan mesin kurang bisa maksimal.
3. Faktor metode, penyebab timbulnya kadar air yang tidak sesuai dengan standar adalah ketebalan adonan yang tidak sesuai yang dikarenakan kesalahan pengukuran sehingga ditemukannya pelletan yang lebih tebal yang mengakibatkan saat dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan mesin *dryer* kadar air pelletan tersebut tidak sesuai dengan standar yang ada.
4. Faktor material, penyebab kadar air tidak sesuai dengan standar bila dilihat dari segi material yaitu pellet yang terlalu tebal disini pelletan terlalu tebal disebabkan oleh *swinger* yang tidak merata dan komposisi yang tidak sesuai. Standar ketebalan pelletan kerupuk adalah 1-2 mm. Dan ketebalan pellet juga dipengaruhi dari *swinger* yang tidak merata sehingga saat pemotongan terjadi perbedaan pada pelletan, dan *swinger* tidak merata tersebut disebabkan karena kurangnya pengecekan pada *swinger*.
5. Faktor lingkungan, lingkungan sekitar mesin *dryer* yang lembab dan panas yang disebabkan oleh kurangnya ventilasi sangat mempengaruhi proses pengeringan. Dengan lingkungan yang lembab akan menyebabkan proses pengeringan pelletan kerupuk udang tersebut menjadi kurang maksimal sehingga terkadang ditemukan kadar air pada kerupuk udang yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

3.4. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisa permasalahan dengan *fishbone diagram*, maka usulan perbaikan yang dapat diberikan dalam penelitian ini untuk mengurangi jumlah kadar air pada kerupuk udang sehingga dapat sesuai dengan standar nasional indonesia (SNI). Solusi tersebut dengan cara memperbaiki dan mengontrol proses pengeringan secara berkala. Hal tersebut disebabkan proses tersebut merupakan proses yang berpengaruh besar terhadap kandungan kadar air di dalam kerupuk udang agar sesuai dengan yang diharapkan. Peningkatan kualitas harus selalu dilakukan agar presentase atau kandungan kadar air yang ada di dalam kerupuk yang dihasilkan selalu dalam batas SNI terhadap parameter kandungan kadar air yaitu maksimal sebesar 12%.

Usulan perbaikan selanjutnya yaitu berdasarkan atas analisis dengan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) untuk mengurangi persentase kadar air di dalam kerupuk udang yang berada diluar SNI pada perusahaan ini, yaitu:

1. Faktor mesin, perbaikan yang sebaiknya dilakukan oleh perusahaan terhadap mesin yang digunakan untuk proses produksi kerupuk udang adalah dengan melakukan perawatan dan pengecekan mesin lebih intensif agar tidak terjadi *down* serta apabila terdapat komponen mesin yang tidak berfungsi cepat diatasi agar pasokan uap stabil sehingga menyebabkan suhu pada mesin *dryer* stabil. selain itu perlu memperbaiki *line balancing* pada sistem produksi sehingga tidak terjadi kelebihan kapasitas pada mesin *dryer* dan bisa mengurangi produk yang kadar airnya diluar batas SNI.
2. Faktor material, usulan perbaikan yang diberikan adalah dengan mengadakan pengecekan lebih rutin lagi terhadap mesin *slicing* dan pada *swinger* sehingga apabila terdapat pahat yang rusak atau terdapat pahat yang kurang rapat bisa segera diatasi, jadi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketebalan pelletan produk ketika dilakukan pemotongan atau *slicing*.

4. Simpulan

Kesimpulan pertama yang dapat diambil adalah berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa persentase kandungan air pada kerupuk udang perusahaan ini terdapat 5 data yang berada diluar batas kendali pada peta kendali X dan 1 data yang berada pada peta kendali R. Penyebab standar perentase kandungan kadar air kerupuk udang sesuai dengan SNI yaitu sebesar 12% tidak terpenuhi maka dilakukan analisis menggunakan *fishbone diagram* yang memiliki 5 faktor, yaitu manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. Namun terdapat 2 faktor yang sangat mempengaruhi persentase kandungan air dalam kerupuk udang, yang pertama yaitu faktor material terdapat permasalahan pellet yang terlalu tebal dan dari segi faktor mesin terdapat permasalahan suhu mesin *dryer* yang tidak stabil. Pellet yang terlalu tebal disebabkan oleh *swinger* yang tidak merata dan diketahui akar permasalahannya adalah kurangnya pengecekan sehingga menyebabkan pellet yang terlalu tebal. Yang kedua yaitu suhu mesin *dryer* yang tidak stabil disebabkan oleh persebaran uap yang kurang merata. Persebaran yang tidak rata disebabkan oleh adanya bagian pada *dryer* yang tidak berfungsi, sehingga dapat diketahui bahwa penyebab utama atau akar permasalahan dari suhu mesin *dryer* tidak stabil dikarenakan adanya bagian pada *dryer* yang tidak berfungsi.

Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi persentase kandungan kadar air yang berada diluar SNI adalah dengan melakukan perawatan dan pengecekan secara intensif agar mesin tidak mudah *down*, serta apabila terdapat komponen mesin yang tidak berfungsi cepat diatasi agar pasokan uap stabil sehingga menyebabkan suhu pada mesin *dryer* stabil. selain itu perlunya perbaikan sistem *line balancing* pada sistem produksi agar tidak terjadi kelebihan pada mesin, sehingga persentase kandungan kadar air pada produk kerupuk udang yang tidak sesuai dengan standar dapat lebih di minimalkan. Kemudian melakukan pengecekan

lebih intensif pada mesin *slicing* dan *swinger* sehingga apabila terdapat pahat yang rusak atau terdapat pahat yang kurang rapat bisa segera diatasi, jadi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketebalan pelletan produk ketika dilakukan pemotongan atau *slicing*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Statistik dan Rekayasa Kualitas, serta Jurusan Teknik Industri dan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas segala bentuk dukungan dalam keikutsertaan pada kegiatan Industrial Engineering Conference (IDEC) 4th 2017 yang diadakan oleh Jurusan Teknik Industri, UNS.

Daftar Pustaka

- Ariani, D. W. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Assauri, S. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Fakultas Ekonomi Univeristas Indonesia. Jakarta.
- Bluman, A. G. (2009). *Elementary Statistic, Seventh Edition*. McGraw-Hill. New York.
- Douglas C. M. (2001). *Introduction To Statistical Quality Control 6th Edition*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. (2003). *Total Quality Management (TQM)*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons, Inc. United States.