

ANALISIS PENYEBAB *DEFECT* PRODUK WAFER ROLL 8,5 GRAM PADA PROSES *PACKING* PT. DUA KELINCI

Kryptovand Ade Aditya¹, Nia Budi Puspitasari S.T., M.T²

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT. Dua Kelinci merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan yang terletak di kabupaten Pati. Salah satu produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini adalah wafer. Dalam menjalankan proses produksinya, perusahaan ini sering mengalami permasalahan, salah satunya pada tahap pengemasan atau Packing. Pada proses packing, ditemukan 3 jenis cacat yang sering. Jumlah kecacatan tersebut sudah melampaui batas yang sudah ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 1% dan mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian dalam segi material dan waktu produksi. Dari permasalahan tersebut, metode dan tools yang digunakan adalah metode pengendalian mutu secara statistik atau Statistical Process Control dan Seven Tools. Metode ini dipilih karena metode ini dapat mengawasi standar kualitas produk, membuat pengukuran serta mengambil tindakan perbaikan selama sebuah produk atau jasa sedang diproduksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis Defect produk pada proses Packing PT. Dua Kelinci dengan metode Statistical Process Control serta penyebab Defect produk dengan metode Fishbone Diagram di PT. Dua Kelinci. Hasil dari penelitian ini adalah usulan perbaikan berdasarkan faktor – faktor penyebab kecacatan produk wafer yang sering muncul.

Kata kunci: *Pengendalian Kualitas, Statistical Process Control, Seven Tools, Diagram Sebab Akibat, Peta Kendali P*

Abstract

[Title: ANALISIS PENYEBAB DEFECT PRODUK WAFER ROLL 8,5 GRAM PADA PROSES PACKING PT. DUA KELINCI] *PT. Dua Kelinci is a company engaged in the food industry, located in Pati district. One of the products produced by this company is wafers. In carrying out its production process, this company often experiences problems, one of which is at the packaging stage. In the Packing process, found 3 types of Defects that are often found. The number of Defects has exceeded the limit set by the company, which is 1% and resulted in the company experiencing losses in terms of material and production time. From these problems, the methods and tools used are Statistical Process Control and Seven Tools. This method was chosen because this method can monitor product quality standards, make measurements and take corrective actions while a product or service is being produced. The purpose of this study was to identify and analyze product Defects in the Packing process of PT. Dua Kelinci using the Statistical Process Control method and the cause of product Defects using the Fishbone Diagram method at PT. Two Rabbits. The results of this study are suggestions for improvement based on the factors that cause Defects in wafer products that often appear..*

Keywords: *Quality Control, Statistical Process Control, Fishbone Diagram, P-Chart*

*Kryptovand Ade Aditya Penulis Korespondensi.
E-mail: kryptovand@students.undip.ac.id

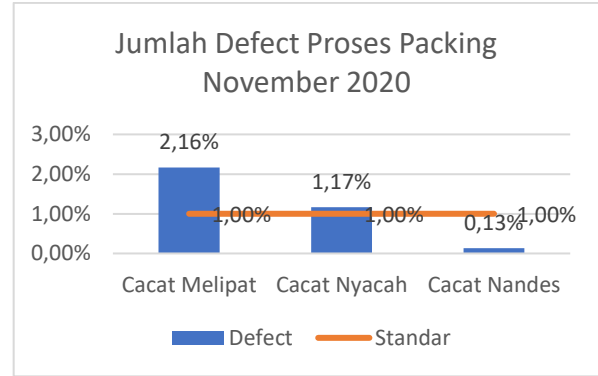
PENDAHULUAN

Sebuah produk akan memenangkan pasar, terutama hati para konsumen, apabila memiliki kualitas yang baik dan harga yang terjangkau. Produk dengan kualitas yang baik merupakan cerminan dari integritas perusahaan dan membuktikan bahwa perusahaan layak untuk dipercayai masyarakat. Tidak hanya itu, kualitas juga merupakan titik kunci bagi perusahaan untuk memenangkan persaingan dengan perusahaan kompetitor. Oleh karena itu, sangat penting bagi perusahaan agar memberikan “perhatian lebih” terhadap isu kualitas.

Penilaian konsumen terhadap suatu produk dinilai dari beberapa aspek, salah satunya dari segi kualitas. Kualitas produk adalah kemampuan sebuah produk untuk menjalankan fungsinya. Fungsi tersebut termasuk durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian, dan reparasi produk, juga atribut produk lainnya (Armstrong et al., 2014). Suatu produk dapat dikatakan berkualitas apabila memenuhi keinginan dan kebutuhan pembeli. Baik buruknya kualitas suatu produk ditentukan oleh pelanggan berdasarkan pengalaman mereka terhadap produk dan jasa yang mereka gunakan. Oleh karena itu perusahaan sebagai produsen suatu produk perlu memperhatikan kualitas produk yang dipasarkan.

Industri makanan ringan merupakan industri yang memiliki prospek pasar yang menggiurkan di Indonesia. Wafer merupakan salah satu produk makanan ringan yang sangat digemari masyarakat. Salah satu produsen penghasil dari produk wafer adalah PT. Dua Kelinci. PT. Dua Kelinci merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan dan berlokasi kabupaten Pati. Untuk divisi wafer sendiri dibagi menjadi 3 unit utama, yaitu bagian persiapan, bagian wafer stik (proses produksi), dan bagian *Packing*.

Salah satu permasalahan yang sering ditemui dalam proses produksi produk wafer roll terjadi dalam tahap pengemasan atau *packing*. Pada tahap ini, masih terdapat sebagian produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas perusahaan. Salah satunya terdapat kecacatan dalam bagian kemasan produk. Pada proses *packing* terdapat 3 jenis cacat yang sering muncul yaitu cacat melipat, nyacah, dan nandes. Setiap jenis cacat memiliki jumlah *Defect* yang berbeda – beda. Jumlah *Defect* tersebut memiliki batasan. Namun berdasarkan data historis yang diperoleh dari kepala divisi quality control untuk periode bulan November 2020, terdapat jumlah *Defect* yang melewati batas yang telah ditetapkan perusahaan. Data tersebut dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Persentase Jenis Kecacatan Produk Wafer

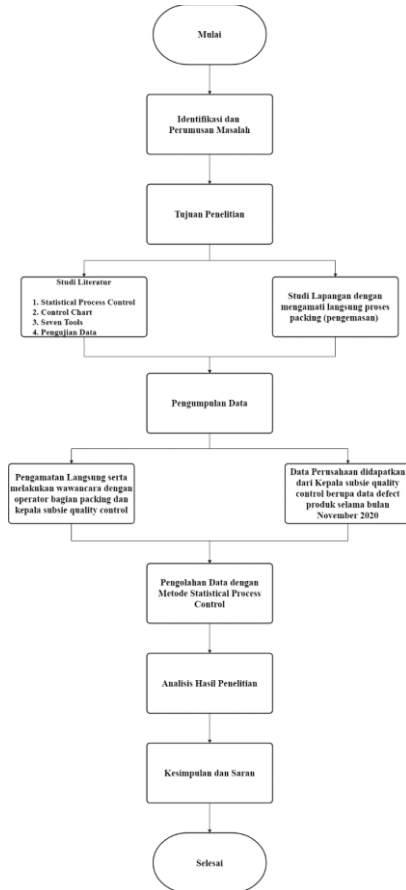
Dari hasil wawancara dengan kepala bidang quality control, dikatakan bahwa jika angka kecacatan produk wafer roll tersebut melewati batas yaitu 1% maka akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Kerugian tersebut mengakibatkan perusahaan perlu mengolah kembali produk (wafer roll) karena proses *packing* yang tidak bekerja secara maksimal. Kemasan akibat kecacatan tersebut perlu didaur ulang kembali bahkan jika kerusakan kemasan tersebut dianggap fatal, maka kemasan perlu dibuang. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan akan mengalami kerugian dalam segi material dan waktu produksi.

Dari permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengatasi isu kecacatan kemasan pada proses *packaging* wafer roll menggunakan pengendalian mutu secara statistik atau *Statistical Process Control*. Alasan pemilihan menggunakan metode tersebut karena *Statistical Process Control* merupakan metode statistika yang dapat melakukan pemantauan dan pengendalian suatu proses untuk memastikan bahwa proses tersebut bekerja secara maksimal sehingga menghasilkan produk yang sesuai standarnya (Sardana, 2011). Selain itu penggunaan metode ini mudah digunakan dan dipahami oleh masyarakat. Dengan kata lain, *Statistical Process Control* berfungsi untuk mengawasi standar kualitas produk, membuat pengukuran serta mengambil tindakan perbaikan selama sebuah produk atau jasa sedang diproduksi. Penerapan *Statistical Process Control* ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi, produktifitas kualitas yang baik sehingga dapat memproduksi produk yang kompetitif dengan tingkat yang maksimum. Diharapkan setelah penelitian ini, perusahaan dapat terbantu dan mengambil tindakan mengenai permasalahan kecacatan produk pada proses *Packing*. Pada PT Dua Kelinci, proses yang perlu diawasi dan dilakukan perbaikan adalah proses *Packing* produk wafer roll. Usulan perbaikan tersebut nantinya dianalisis menggunakan fishbone diagram untuk mengetahui penyebab terjadinya kecacatan pada produk.

METODE PENELITIAN

a. Metodologi Penelitian

Flowchart metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

b. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada bagian pendahuluan, rumusan masalah penelitian ini adalah tingginya angka kecacatan produk yang melewati batas perusahaan mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian dalam segi material dan waktu proses produksi. Untuk itu perlu dilakukan analisis pengendalian kualitas agar jumlah kecacatan tersebut dapat ditekan sesuai dengan filosofi *zero Defect*.

c. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis *Defect* produk pada proses *Packing* PT. Dua Kelinci dengan metode *Statistical Process Control* serta penyebab *Defect* produk dengan metode *Fishbone Diagram* di PT. Dua Kelinci.
2. Memberikan usulan perbaikan untuk menekan angka *Defect* produk pada bagian *Packing* PT. Dua Kelinci

d. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan suatu aktivitas yang bertujuan untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk perusahaan dapat dipertahankan sesuai yang sudah direncanakan. Pengendalian kualitas bisa disebut juga usaha preventif yang dilaksanakan sebelum kualitas produk mengalami kerusakan.

Pengendalian kualitas didefinisikan sebagai suatu pengawasan mutu guna mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan (Assauri, 1998). Selain itu pengendalian juga bisa disebut teknik operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan (Gaspersz, 2005).

e. Statistical Process Control

Statistical Process Control adalah sebuah penerapan metode statistik yang bertujuan untuk melakukan pemantauan dan pengendalian suatu proses untuk memastikan bahwa proses tersebut beroperasi secara maksimal untuk menghasilkan produk yang sesuai (Sardana, 2011). Dengan kata lain, metode *Statistical Process Control* adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar kualitas suatu produk. Selain itu metode ini juga membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan ketika sebuah produk atau jasa sedang diproduksi. Penerapan *Statistical Process Control* bertujuan untuk mendapatkan efisiensi, produktifitas dan kualitas untuk memproduksi produk yang kompetitif dengan tingkat yang maksimum.

Statistical Process Control berhubungan erat dengan permasalahan pengendalian kualitas. *Statistical Process Control* melibatkan penggunaan alat – alat statistik untuk meningkatkan performa dan memelihara pengendalian produksi pada kualitas yang lebih baik. Metode *Statistical Process Control* dapat diterapkan baik untuk bidang industri manufaktur maupun jasa. Untuk mencapai tujuannya, *Statistical Process Control* didukung oleh alat statistika. Contohnya adalah *Seven Tools*. *Seven Tools* juga akan membantu analisis dari hasil yang didapatkan dengan metode *Statistical Process Control*. Dengan pengendalian proses secara statistik, analisis dapat dilakukan dan dapat mengurangi penyimpangan, mengkuantifikasikan kemampuan proses serta melakukan perbaikan dalam proses. Alasan utama menggunakan *Statistical Process Control* adalah tujuan utama dari metode ini adalah membantu memantau kualitas proses yang sedang berlangsung seperti proses produksi dan menjamin bahwa proses berfungsi dengan baik.

f. Seven Tools

Dalam melakukan pengendalian proses statistik terdapat tools yang biasa disebut sebagai *Seven Tools*. *Seven Tools* adalah 7 alat yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kualitas produk yang terjadi dalam proses produksi. *Seven Tools* didesain cukup sederhana agar mudah dipahami oleh setiap orang membacanya. Penggunaan *Seven Tools* tidak harus digunakan secara berurutan karena penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. *Seven Tools* dapat diterapkan pada beberapa metode pengendalian kualitas lainnya seperti metode SPC, PDCA, DMAIC atau Six Sigma. *Seven Tools* sendiri terdiri dari 7 jenis yaitu: (Muhammad, 2015)

1. *Flowchart Diagram*
2. *Checksheet*
3. *Diagram Pareto*
4. *Histogram*
5. *Scatter Diagram*
6. *Control Chart*
7. *Fishbone Diagram*

g. Uji Data

1. Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman digunakan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul dari sistem memiliki gambaran yang sama. Tujuan uji keseragaman data yaitu mendapatkan data yang seragam. Ketidakeragaman data tersebut dideteksi melalui batas-batas kontrol. Data dapat dikatakan seragam apabila berasal dari sistem sebab yang sama dan berada diantara batas kelas (batas kelas atas dan batas kelas bawah), sedangkan data dikatakan tidak seragam apabila berasal dari sistem sebab yang berbeda dan berada diluar batas kelas. Langkah – Langkah dalam uji keseragaman data yaitu: (Walpole, 2012)

- 1) Langkah pertama dalam uji keseragaman data yaitu menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan, seperti persamaan berikut ini

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n}$$

- 2) Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan berikut ini

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

- 3) Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Hal ini dilakukan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim yang dirumuskan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + 3\sigma \\ BKB &= \bar{X} - 3\sigma \end{aligned}$$

2. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan adalah cukup secara objektif. Idealnya suatu pengukuran harus dilakukan dalam jumlah yang banyak, bahkan hingga jumlah yang tak terhingga, agar data yang data hasil dari pengukuran itu layak untuk digunakan. Namun pengukuran dalam jumlah yang banyak sulit untuk dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada baik dari segi waktu, biaya, tenaga dan sebagainya (Walpole, 2012). Uji kecukupan data dapat dirumuskan dengan rumus sebagai berikut ini.

$$N' = \frac{k}{s} \sqrt{i \sum n^2 - (\sum n)^2}$$

Keterangan:

k = Tingkat keyakinan

Confidence level = 99% ; k = 3

Confidence level = 95% ; k = 2

Confidence level = 90% ; k = 1,65

s = Derajat ketelitian

N = Jumlah data pengamatan

N' = Jumlah data yang seharusnya dilakukan

Jika nilai $N > N'$, maka data dikatakan telah cukup.

Namun, apabila $N' > N$, maka jumlah data belum cukup sehingga harus dilakukan penambahan data sebesar selisih antara N' dan N . Setelah itu dilakukan kembali pengujian kenormalan data, uji keseragaman data, dan uji kecukupan data.

3. Uji Normalitas

Uji kenormalan data bertujuan untuk menentukan apakah data – data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji ini didasarkan pada seberapa baik kesesuaian antara frekuensi yang teramati dalam sampel dengan frekuensi harapan yang didasarkan pada distribusi yang dihipotesiskan (Walpole, 2012). Untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan sudah berdistribusi normal atau tidak, maka perlu dilakukan uji normalitas dengan uji Kolmogorov-Smirnov menggunakan software SPSS. Ketentuan yang digunakan dalam uji Kolmogorov-Smirnov adalah (Walpole, 2012):

Jika probabilitas (Asymp. Sig) > 0.05 maka data berdistribusi normal.

Jika probabilitas (Asymp. Sig) < 0.05 maka data tidak berdistribusi normal

Langkah – langkah dalam uji normalitas ditunjukkan sebagai berikut

1. Melakukan Hipotesis 0 dan 1 (H0 dan H1)
2. Penentuan level signifikan ($\alpha : 0,05$)
3. Daerah kritis: Sig < 0,05
4. Perhitungan daerah kritis (Nilai Sig)

Perhitungan ini bisa dilakukan dengan software SPSS

5. Keputusan berdasarkan hasil perhitungan nilai Sig
6. Kesimpulan: Jika nilai Sig > 0,05 maka hipotesis 0 diterima namun jika nilai Sig < 0,05 maka tolak H0 dan H1 diterima.

h. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan metode – metode sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung
Peneliti mengumpulkan data – data secara langsung. Data yang didapatkan mengenai kecacatan produk seperti penyebab kecacatan produk.
2. Data Historis Perusahaan
Data yang dikumpulkan dari perusahaan adalah data historis produksi perusahaan selama satu bulan yaitu bulan November 2020.

i. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Data Primer
Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber atau objek permasalahan yang diteliti. Data primer yang diperoleh dari hasil observasi dan hasil wawancara dengan operator dan kepala divisi quality control dari PT. Dua Kelinci.
2. Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang didapatkan tidak secara langsung atau sudah diperoleh oleh pihak lain. Pada permasalahan ini, data sekunder yang diperoleh adalah data historis kecacatan produk selama 1 bulan yaitu pada bulan November 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengolahan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data pada proses *Packing* produksi wafer. Pada permasalahannya, Terdapat 3 jenis cacat yang memengaruhi kualitas produk. Untuk itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas menggunakan *Statistical Process Control* agar penyebab terjadinya cacat dapat diselesaikan. Berikut ini adalah pengolahan data *Statistical Process Control* atau bisa disebut juga 7 Quality Tools pada penelitian ini:

1. Mengumpulkan data menggunakan Check Sheet
2. Membuat Histogram terkait jenis *Defect* yang ada
3. Melakukan uji data (Uji Kecukupan, Uji Keseragaman, Uji Normalitas)
4. Membuat Peta Kendali (P-Chart) untuk mengetahui apakah kecacatan berada dalam batas kendali
5. Menentukan prioritas perbaikan dengan diagram pareto
6. Mencari faktor penyebab terjadinya cacat dengan Diagram Fisbone
7. Membuat usulan atau rekomendasi perbaikan terhadap masalah

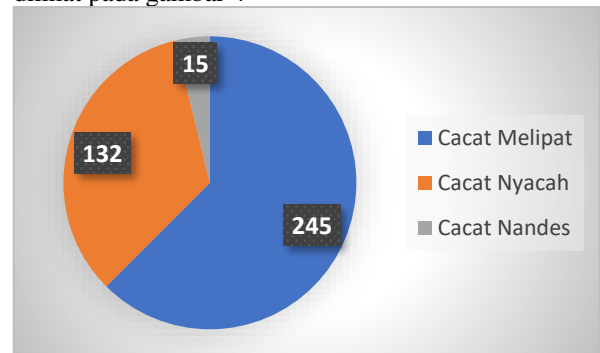
2. Data Rejection pada Proses *Packing*

Pada penelitian ini langkah pertama yang perlu dilakukan adalah membuat Checksheet. Check sheet merupakan salah satu tools statistika yang berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Dari penelitian yang telah dilakukan, data *Defect* produk pada bagian *Packing* yang diproduksi oleh perusahaan pada November 2020 ditunjukkan pada gambar 3.

No	Tanggal	Total Inspeksi	Good Product	Non Conforming	Persentase
1	03/11/2020	1320	1305	15	1,136%
2	04/11/2020	600	595	5	0,833%
3	05/11/2020	1200	1188	12	1,000%
4	06/11/2020	1080	1054	26	2,407%
5	07/11/2020	1560	1544	16	1,026%
6	08/11/2020	1560	1543	17	1,090%
7	09/11/2020	2760	2740	20	0,725%
8	10/11/2020	1440	1424	16	1,111%
9	11/11/2020	1800	1788	12	0,667%
10	13/11/2020	240	238	2	0,833%
11	14/11/2020	2520	2491	29	1,151%
12	15/11/2020	2760	2730	30	1,087%
13	16/11/2020	1320	1304	16	1,212%
14	17/11/2020	360	355	5	1,389%
15	18/11/2020	360	357	3	0,833%
16	19/11/2020	1200	1173	27	2,250%
17	20/11/2020	840	826	14	1,667%
18	21/11/2020	1320	1305	15	1,136%
19	22/11/2020	1080	1070	10	0,926%
20	23/11/2020	120	119	1	0,833%
21	24/11/2020	1680	1657	23	1,369%
22	25/11/2020	1320	1310	10	0,758%
23	26/11/2020	480	476	4	0,833%
24	27/11/2020	1080	1071	9	0,833%
25	28/11/2020	1920	1892	28	1,458%
26	29/11/2020	360	355	5	1,389%
27	30/11/2020	1680	1658	22	1,310%
TOTAL		33960	33568	392	1,154%

Gambar 3. Checksheet Data Rejection Produk Wafer

Dari Total kecacatan produk tersebut, pembagian jenis cacat produk sesuai jenisnya dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Jenis *Defect* pada Proses *Packing*

3. Uji Data

1) Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil dinilai seragam dari satu sistem yang sama. Data yang berada diluar batas kendali dianggap sebagai data yang out of control dan tidak dapat disertakan dalam perhitungan.

Uji keseragaman data dari banyaknya cacat pada bulan November 2020 ditunjukkan pada gambar 5

No	Tanggal	Total Inspeksi	Defect Product (X)	Persentase	\bar{x}	$(x-\bar{x})^2$	Std Dev	BKA	BKB	X2
1	03/11/2020	1320	15	1,14%	14,5185	0,232	8,83	41,019	0	225
2	04/11/2020	600	5	0,83%	14,5185	90,602	8,83	41,019	0	25
3	05/11/2020	1200	12	1,00%	14,5185	6,343	8,83	41,019	0	144
4	06/11/2020	1080	26	2,41%	14,5185	131,824	8,83	41,019	0	676
5	07/11/2020	1560	16	1,03%	14,5185	2,195	8,83	41,019	0	256
6	08/11/2020	1560	17	1,09%	14,5185	6,158	8,83	41,019	0	289
7	09/11/2020	2760	20	0,72%	14,5185	30,047	8,83	41,019	0	400
8	10/11/2020	1440	16	1,11%	14,5185	2,195	8,83	41,019	0	256
9	11/11/2020	1800	12	0,67%	14,5185	6,343	8,83	41,019	0	144
10	13/11/2020	240	2	0,83%	14,5185	156,713	8,83	41,019	0	4
11	14/11/2020	2520	29	1,15%	14,5185	209,713	8,83	41,019	0	841
12	15/11/2020	2760	30	1,09%	14,5185	239,676	8,83	41,019	0	900
13	16/11/2020	1320	16	1,21%	14,5185	2,195	8,83	41,019	0	256
14	17/11/2020	360	5	1,39%	14,5185	90,602	8,83	41,019	0	25
15	18/11/2020	360	3	0,83%	14,5185	132,676	8,83	41,019	0	9
16	19/11/2020	1200	27	2,25%	14,5185	155,787	8,83	41,019	0	729
17	20/11/2020	840	14	1,67%	14,5185	0,269	8,83	41,019	0	196
18	21/11/2020	1320	15	1,14%	14,5185	0,232	8,83	41,019	0	225
19	22/11/2020	1080	10	0,93%	14,5185	20,417	8,83	41,019	0	100
20	23/11/2020	120	1	0,83%	14,5185	182,750	8,83	41,019	0	1
21	24/11/2020	1680	23	1,37%	14,5185	71,936	8,83	41,019	0	529
22	25/11/2020	1320	10	0,76%	14,5185	20,417	8,83	41,019	0	100
23	26/11/2020	480	4	0,83%	14,5185	110,639	8,83	41,019	0	16
24	27/11/2020	1080	9	0,83%	14,5185	30,454	8,83	41,019	0	81
25	28/11/2020	1920	28	1,46%	14,5185	181,750	8,83	41,019	0	784
26	29/11/2020	360	5	1,39%	14,5185	90,602	8,83	41,019	0	25
27	30/11/2020	1680	22	1,31%	14,5185	55,973	8,83	41,019	0	484
TOTAL		33960	392	1,15%		2028,741				7720

Gambar 5. Uji Keseragaman Data

2) Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini dilakukan untuk mengetahui apakah banyaknya data yang diperoleh cukup untuk melakukan pengolahan selanjutnya atau tidak. Perhitungan uji kecukupan data dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%. Rumus yang digunakan untuk menguji kecukupan data pengamatan eksperimen adalah sebagai berikut:

- Tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$)
- Tingkat ketelitian 5% ($s = 0,05$)
- $N = 27$
- $\Sigma n = 392$
- $\Sigma n^2 = 7720$
- $(\Sigma n)^2 = (392)^2 = 153664$

$$N' = \frac{k}{s} \sqrt{\frac{i \Sigma n^2 - (\Sigma n)^2}{\Sigma n}}$$

$$N' = \frac{2}{0,05} \sqrt{\frac{27 \times 7720 - 153664}{392}} = 23,88$$

Karena $N > N'$ ($27 > 23,88$), maka data yang digunakan mencukupi syarat untuk pengolahan data lebih lanjut.

3) Uji Normalitas

Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui sebaran data. Untuk mengetahui apakah data cacat memiliki sebaran normal atau tidak, dapat dilakukan uji hipotesis seperti dibawah ini

1. H_0 : Data berdistribusi normal
2. H_1 : Data tidak berdistribusi normal
3. α : 0,05

4. Daerah kritis: $\text{Sig} < 0,05$

5. Perhitungan

Hasil perhitungan uji normalitas menggunakan software SPSS ditunjukkan pada gambar 4.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.145	27	.151	.914	27	.028

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4 Uji Normalitas (SPSS)

6. Keputusan : Jangan tolak hipotesis awal karena nilai $\text{Sig} > 0,05$ ($0,151 > 0,05$)

7. Kesimpulan : Data berdistribusi normal

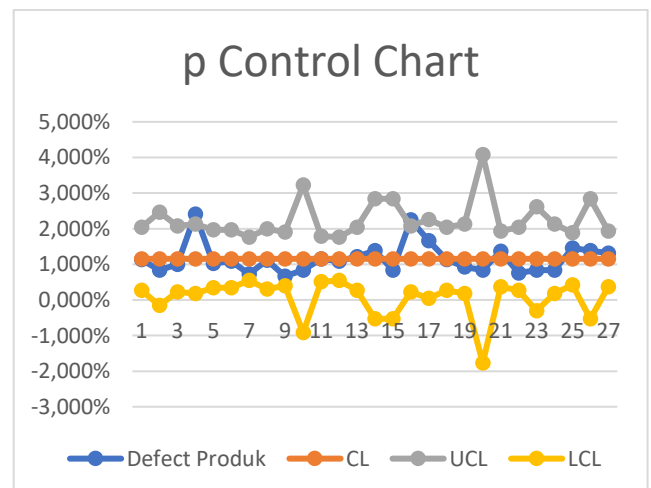
4. Peta Kendali

Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini adalah Peta Kendali p. Peta Kendali p digunakan untuk mengukur apakah proses dalam kendali melihat jumlah produk yang ditolak. Peta kendali p dipilih karena jumlah produk yang diproduksi pada tiap observasi berbeda. Perhitungan peta kendali p dapat dilihat pada gambar 5

No	Tanggal	Produksi	Good Product	Non-Conforming	Persentase	CL	UCL	LCL
1	03/11/2020	1320	1305	15	1,136%	1,154%	2,036%	0,272%
2	04/11/2020	600	595	5	0,833%	1,154%	2,463%	-0,154%
3	05/11/2020	1200	1188	12	1,000%	1,154%	2,079%	0,229%
4	06/11/2020	1080	1054	26	2,407%	1,154%	2,129%	0,179%
5	07/11/2020	1560	1544	16	1,026%	1,154%	1,966%	0,343%
6	08/11/2020	1560	1543	17	1,090%	1,154%	1,966%	0,343%
7	09/11/2020	2760	2740	20	0,725%	1,154%	1,764%	0,544%
8	10/11/2020	1440	1424	16	1,111%	1,154%	1,999%	0,310%
9	11/11/2020	1800	1788	12	0,667%	1,154%	1,910%	0,399%
10	13/11/2020	240	238	2	0,833%	1,154%	3,223%	-0,914%
11	14/11/2020	2520	2491	29	1,151%	1,154%	1,793%	0,516%
12	15/11/2020	2760	2730	30	1,087%	1,154%	1,764%	0,544%
13	16/11/2020	1320	1304	16	1,212%	1,154%	2,036%	0,272%
14	17/11/2020	360	355	5	1,389%	1,154%	2,843%	-0,535%
15	18/11/2020	360	357	3	0,833%	1,154%	2,843%	-0,535%
16	19/11/2020	1200	1173	27	2,250%	1,154%	2,079%	0,229%
17	20/11/2020	840	826	14	1,667%	1,154%	2,260%	0,049%
18	21/11/2020	1320	1305	15	1,136%	1,154%	2,036%	0,272%
19	22/11/2020	1080	1070	10	0,926%	1,154%	2,129%	0,179%
20	23/11/2020	120	119	1	0,833%	1,154%	4,080%	-1,771%
21	24/11/2020	1680	1657	23	1,369%	1,154%	1,936%	0,372%
22	25/11/2020	1320	1310	10	0,758%	1,154%	2,036%	0,272%
23	26/11/2020	480	476	4	0,833%	1,154%	2,617%	-0,308%
24	27/11/2020	1080	1071	9	0,833%	1,154%	2,129%	0,179%
25	28/11/2020	1920	1892	28	1,458%	1,154%	1,886%	0,423%
26	29/11/2020	360	355	5	1,389%	1,154%	2,843%	-0,535%
27	30/11/2020	1680	1658	22	1,310%	1,154%	1,936%	0,372%
TOTAL		33960	33568	392	1,154%			

Gambar 5. Perhitungan Peta Kendali P

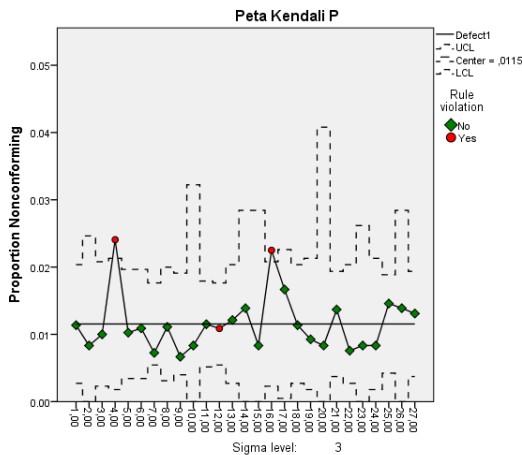
Dari gambar 5, grafik peta kendali p digambarkan pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Peta Kendali P

Dari gambar 6 Grafik Peta Kendali P, didapatkan nilai CL sebesar 1,15%, nilai UCL berkisar mulai 1,76% hingga 4,08%, dan nilai LCL berkisar mulai -1,77% hingga 0,54%. Dari gambar grafik tersebut tampak bahwa ada data *Non Conforming* yang melewati batas UCL dan LCL sehingga data dapat dikatakan tidak ada yang out of control.

Software SPSS merupakan software yang dapat mengolah data dalam permasalahan pengendalian kualitas. Salah satu pengendalian kualitas yang dapat diolah oleh software spss adalah peta kendali p. Dari permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya, hasil perhitungan peta kendali p dapat dilihat pada gambar 7



Gambar 7. Peta Kendali P (SPSS)

Dari gambar 7, didapatkan nilai CL sebesar 0,0115 atau 1,15%. Hasil ini sesuai dengan perhitungan manual yang sudah dilakukan sebelumnya. Software SPSS mendeteksi kesalahan tersebut dengan titik merah yang menandakan bahwa data tersebut telah melanggar aturan (*rule violation*). Jenis aturan yang dilanggar oleh adalah aturan 1 dan 6 yaitu Beyond limits dan Mixture.

Output *rule violation* dari perhitungan dengan software SPSS dapat dilihat pada gambar 8

Rule violations	
Sampel1	Violations for Points
4,00	Greater than +3 sigma
12,00	8 consecutive points below the center line
16,00	Greater than +3 sigma

3 points violate control rules.

Gambar 8. Rule violations

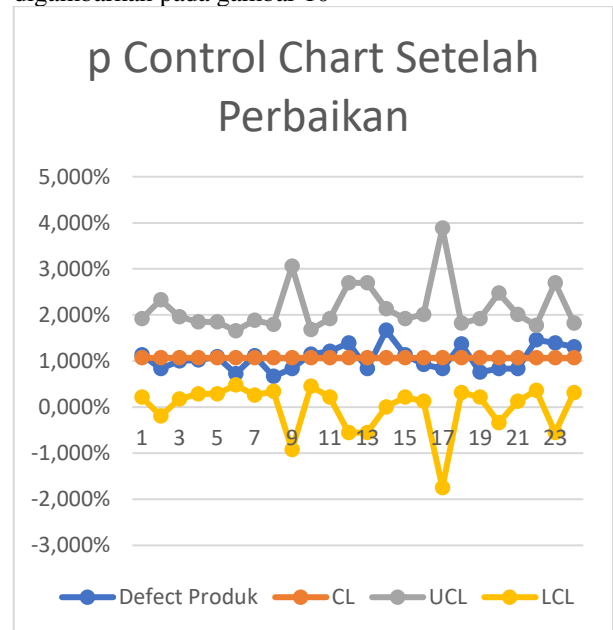
Secara keseluruhan proses ini belum sepenuhnya terkendali karena masih terdapat beberapa penyimpangan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi wafer roll 8,5 gram masih perlu perbaikan sehingga jumlah produk yang cacat dapat berkurang dan berada diluar batas sesuai dengan aturan peta kendali p. Untuk itu dilakukan perbaikan dengan menghapus data *Non Conforming* ke-4, ke-12, ke-16 dan dilanjutkan dengan iterasi selanjutnya.

Data yang melanggar aturan (*rule violation*) dibuang yaitu data 4,12, dan 16. Perhitungan peta kendali p setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada gambar 9

No	Tanggal	Produksi	Good Product	Non - Conforming	Persentase	CL	UCL	LCL
1	03/11/2020	1320	1305	15	1,136%	1,068%	1,917%	0,220%
2	04/11/2020	600	595	5	0,833%	1,068%	2,328%	-0,191%
3	05/11/2020	1200	1188	12	1,000%	1,068%	1,959%	0,178%
4	07/11/2020	1560	1544	16	1,026%	1,068%	1,849%	0,288%
5	08/11/2020	1560	1543	17	1,090%	1,068%	1,849%	0,288%
6	09/11/2020	2760	2740	20	0,725%	1,068%	1,656%	0,481%
7	10/11/2020	1440	1424	16	1,111%	1,068%	1,881%	0,256%
8	11/11/2020	1800	1788	12	0,667%	1,068%	1,795%	0,341%
9	13/11/2020	240	238	2	0,833%	1,068%	3,059%	-0,922%
10	14/11/2020	2520	2491	29	1,151%	1,068%	1,683%	0,454%
11	16/11/2020	1320	1304	16	1,212%	1,068%	1,917%	0,220%
12	17/11/2020	360	355	5	1,389%	1,068%	2,694%	-0,557%
13	18/11/2020	360	357	3	0,833%	1,068%	2,694%	-0,557%
14	20/11/2020	840	826	14	1,667%	1,068%	2,133%	0,004%
15	21/11/2020	1320	1305	15	1,136%	1,068%	1,917%	0,220%
16	22/11/2020	1080	1070	10	0,926%	1,068%	2,007%	0,130%
17	23/11/2020	120	119	1	0,833%	1,068%	3,884%	-1,747%
18	24/11/2020	1680	1657	23	1,369%	1,068%	1,821%	0,316%
19	25/11/2020	1320	1310	10	0,758%	1,068%	1,917%	0,220%
20	26/11/2020	480	476	4	0,833%	1,068%	2,476%	-0,339%
21	27/11/2020	1080	1071	9	0,833%	1,068%	2,007%	0,130%
22	28/11/2020	1920	1892	28	1,458%	1,068%	1,772%	0,365%
23	29/11/2020	360	355	5	1,389%	1,068%	2,694%	-0,557%
24	30/11/2020	1680	1658	22	1,310%	1,068%	1,821%	0,316%
TOTAL		28920	28611	309	1,068%			

Gambar 9. Perhitungan Peta Kendali P Setelah Perbaikan

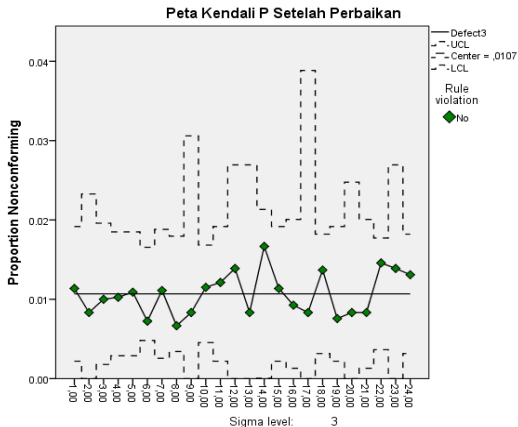
Dari gambar 9, grafik peta kendali p digambarkan pada gambar 10



Gambar 10. Grafik Peta Kendali P Setelah Perbaikan

Dari gambar 10 Grafik Peta Kendali P, didapatkan nilai CL sebesar 1,07%, nilai UCL berkisar mulai 1,65% hingga 3,88%, dan nilai LCL berkisar mulai -1,74% hingga 0,48%. Dari gambar grafik tersebut tampak bahwa tidak ada data yang melewati batas UCL dan LCL sehingga data dapat dikatakan berada didalam batas (*In control*).

Perhitungan dengan software SPSS setelah dilakukannya perbaikan berupa eliminasi data yang melanggar aturan dapat dilihat pada gambar 11

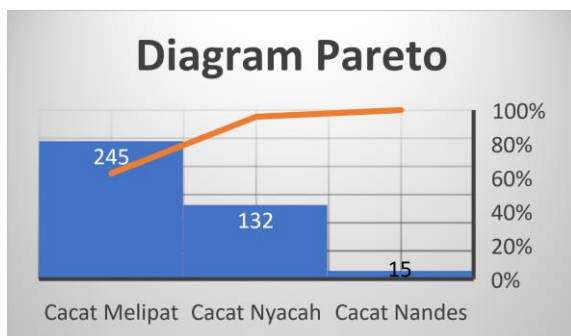


Gambar 11. Peta Kendali C Setelah Perbaikan (SPSS)

Dari gambar 11, didapatkan nilai CL sebesar 0,0107 atau 1,07%. Hasil ini sesuai dengan perhitungan manual yang sudah dilakukan sebelumnya. Dari gambar tersebut juga, ditemukan 24 titik dimana titik tersebut adalah jumlah hari pengamatan yang dilakukan. Semua data atau titik tersebut terdeteksi dengan titik hijau yang menandakan bahwa data tersebut tidak melanggar aturan (*rule violation*).

5. Penentuan *Defect* dengan Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan salah satu tools statistika berbentuk diagram. Tools ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurutkan jenis data. Hal ini bertujuan untuk menyisihkan kerusakan produk (*Defect*). Diagram ini dapat mengetahui jenis *Defect* yang paling dominan atau sering muncul seperti pada hasil produksi selama 1 bulan terakhir pada tahun 2020 di PT. Dua Kelinci. Data jumlah *Defect* mulai dari yang terbesar hingga terkecil dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12. Diagram Pareto *Defect* Produk

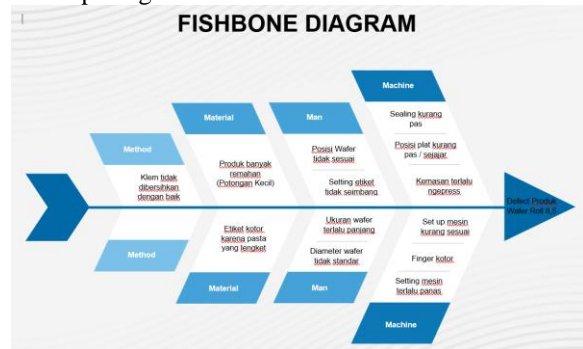
Dari gambar 12, Terdapat 3 jenis cacat dalam proses *Packing* produk wafer roll 8,5 gram. Kecacatan yang paling sering muncul dibandingkan kecacatan lainnya adalah cacat melipat. Dari total keseluruhan cacat, cacat melipat berkontribusi sebesar 63%. Jumlah cacat melipat jauh melebihi cacat lainnya, sehingga cacat ini perlu menjadi perhatian lebih

6. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang muncul dengan penyebab serta faktor – faktor yang memengaruhinya. faktor – faktor yang memengaruhi dan menjadi penyebab kecacatan produk yaitu Man (Manusia), Material (Bahan baku), Machine (Mesin), Method (Metode), Environment (Lingkungan)

Dari gambar 12, diketahui ada 3 jenis cacat pada produk namun 2 diantara melebihi batas normal dimana batas normal kecacatan produk adalah 1%. Angka kecacatan yang diperoleh dari kedua jenis cacat tersebut harus segera diatasi karena jika kecacatan tersebut terjadi terus menerus maka perusahaan akan mengalami kerugian. Untuk mengurangi jumlah kecacatan tersebut maka perlu dilakukan sebuah analisis mengenai penyebabnya yaitu menggunakan fishbone diagram.

Penyebab kecacatan produk wafer roll 8,5 gram digambarkan melalui fishbone diagram yang dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Fishbone Diagram *Defect* Produk Wafer Roll

7. Usulan Tindakan Perbaikan

Setelah mengetahui penyebab terjadinya kecacatan atau *Defect*, maka perlu dilakukan perbaikan atau rekomendasi untuk menekan tingkat kecacatan. Usulan atau rekomendasi perbaikan yang perlu dilakukan agar kecacatan pada produk wafer roll 8,5 gram dapat berkurang dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Usulan Perbaikan Terhadap *Defect* Produk

Faktor	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
Man (Manusia)	Posisi wafer tidak sesuai	Memperhatikan posisi wafer di finger mesin
	Setting etiket tidak seimbang	Memberikan training kepada operator mesin PG
	Ukuran wafer terlalu Panjang	Ketika proses baking roll, wafer diukur sesuai standar
	Diameter wafer tidak sesuai standar	
Method (Metode)	Klem tidak dibersihkan dengan baik	Membersihkan klem setiap 1 jam sekali

Material	Produk terdapat banyak remahan (potongan kecil)	Pengecekan terhadap produk dari bagian Wafer stick atau dapat diolah ulang kembali
	Etiket kotor	Melakukan pemisahan etiket dengan segera
Machine (Mesin)	Sealing kurang pas	Melakukan set up terlebih dahulu sebelum memulai sealing
	Posisi plat kurang pas	
	Kemasan terlalu ngepress	
	Set up mesin kurang sesuai	Melakukan maintance secara berkala
	Finger kotor	Rekayasa mesin dengan pembersih dibagian finger
	Setting mesin terlalu panas	Mengatur suhu sesuai yang dibutuhkan

KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan yang dapat diambil dari pengamatan pengendalian kualitas pada bagian *Packing* PT. Dua Kelinci dalam pembuatan wafer roll yaitu:

1. Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. Dua Kelinci, dari total produksi bulan November 2020 didapatkan 3 jenis cacat yang muncul, 2 diantaranya sudah melewati batas perusahaan yaitu 2,16% cacat melipat dan 1,17% cacat nyacah dimana batas yang ditentukan oleh perusahaan adalah 1%. Untuk menekan biaya kualitas yang muncul maka perlu dilakukan analisis pengendalian kualitas. Penyebab kecacatan produk tersebut dianalisis menggunakan diagram sebab akibat atau fishbone diagram. Hasilnya ditemukan beberapa penyebab kecacatan produk. Namun secara garis besar faktor penyebab yang perlu menjadi perhatian adalah faktor material dan mesin karena kedua faktor ini yang menjadi penyebab utama kecacatan produk wafer roll.
2. Melihat angka *Defect* yang masih diluar batas, maka adapun beberapa usulan perbaikan pada bagian *Packing* PT. Dua Kelinci adalah berfokus pada bagian mesin seperti melakukan maintance pada mesin secara berkala, membersihkan klem secara berkala, dan melakukan set up mesin sebelum melakukan proses sealing produk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada PT. Dua Kelinci yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian dan kepada ibu dosen pembimbing yakni 2. Nia Budi Puspitasari S.T., M.T yang telah membimbing dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, G., Adam, S., Denize, S., & Kotler, P. (2014). *Principles of marketing*. Pearson Australia.
- Assauri, S. (1998). Manajemen operasi dan produksi. *Jakarta: LP FE UI*, 210.
- Gaspersz, V. (2005). Total Quality Management, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Muhammad, S. (2015). Quality Improvement Of Fan Manufacturing Industry By Using Basic Seven Tools Of Quality : A Case Study. *Journal of Engineering Research and Applications* *Www.Ijera.Com*, 5(4), 30–35. www.ijera.com
- Sardana, S. (2011). Application of Spc Tool for Finding Variation in the. *Industrial Engineering Online Journal*, 46–58.
- Walpole. (2012). *Probability and Statistics for Engineers and Scientist* (9th ed.). Prentice Hall.