

Pengendalian Kualitas Statistika Snack Go Potato Menggunakan Diagram Kontrol p dan np

Benedictus Kenny Tjahjono^{1*}, Salman Rakha Amirudin², dan Muhammad Mashuri³

^{1,2,3}Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*Corresponding author: benedictusktt@email.com

Received: 23 Oktober 2022

Revised: 27 Oktober 2022

Accepted: 27 Oktober 2022

ABSTRAK – Pengendalian kualitas merupakan cara perusahaan untuk mengendalikan mutu produk yang dihasilkan oleh perusahaan. PT. Siantar Top, Tbk merupakan perusahaan yang menekuni bidang produksi *snack* seperti kerupuk (*crackers*). Salah satu produk biskuit unggulannya adalah Go Potato yang sudah memiliki standar ISO 9001. Untuk mengendalikan produk cacat Go Potato, digunakan peta kendali p dan np dalam penelitian ini. Data yang digunakan untuk peta kendali p dan np sudah memenuhi asumsi keacakan data dan berdistribusi binomial. Hasil peta kendali p dan np yang telah dibuat menunjukkan bahwa keseluruhan proses sudah *in control* secara statistik. Namun, proses masih belum kapabel karena masih nilai C_p masih kurang dari 1.33. Jenis cacat yang paling ditemui selama penelitian adalah keutuhan *snack* karena ditemukan banyak *snack* yang remuk di dalam kemasan dan perbedaan *snack* karena proses pemanggangan yang lebih lama daripada yang seharusnya. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan perawatan mesin secara konsisten dan meningkatkan pengawasan produksi sehingga keseluruhan proses produk sesuai dengan SOP yang sudah ditentukan oleh PT Siantar Top, Tbk.

Kata kunci – Kapabilitas Proses, Kontrol, Pengendalian Kualitas Statistika, Peta Kendali p dan np , dan *Snack Go Potato*.

ABSTRACT – Statistical Quality Control is a method to control product quality. PT. Siantar Top, Tbk is a company that is engaged in the production of snacks such as crackers (*crackers*). One of its superior biscuit products is Go Potato which already has ISO 9001 standards. To control Go Potato's defective products, p and np control charts are used in this research. The data used for p and np control charts have met the assumption of data randomness and binomial distribution. The results of the p and np control charts that have been made show that the entire process is statistically in control. However, the process is not capable yet because the C_p value is still less than 1.33. The most common type of defect encountered during the study was the integrity of the snack because it was found that there were many crumbled snacks in the packaging and the difference in the snacks was due to the longer baking process than it should have been. Therefore, it is recommended to carry out machine maintenance more consistently and improve production control so that the entire product process is in accordance with the SOP that has been determined by PT Siantar Top, Tbk.

Keywords – Control, Control Chart p and np , Go Potato Snack, Process Capability, and Statistical Quality Control.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Siantar Top, Tbk merupakan perusahaan yang menekuni bidang produksi *snack* seperti kerupuk (*crackers*). Salah satu produk unggulan dari PT. Siantar Top, Tbk adalah “Deo Go! Potato” atau yang lebih sering disebut dengan “Go Potato”. Produk biskuit ini terbuat dari bahan kentang asli dan telah menerapkan standar ISO 9001 sebagaimana yang tercantum dalam kemasannya. Standar ISO 9001 digunakan sebagai standar untuk penyusunan intruksi kerja pada keseluruhan proses produksi yang ditekankan pada jaminan produk menggunakan tindakan pengendalian proses sehingga tidak hanya terbatas pada pemeriksaan produk akhir. Tindakan pengendalian yang dilakukan selama ini dilakukan oleh bagian *quality control* seperti proses pemeriksaan bahan baku, monitoring proses produksi, dan melakukan pengecekan kesesuaian hasil produksi. Inspeksi dari hasil produksi diambil dengan menggunakan sampling yaitu mengambil sampel secara acak kemudian melakukan pengukuran [1].

Permasalahan yang sering timbul dari kegiatan inspeksi adalah hasil proses yang tidak sesuai dengan standar PT. Siantar Top, Tbk. Hasil proses yang tidak standar dibedakan menjadi dua, yaitu tidak standar tapi masih diperbolehkan untuk diproses kembali (produk *recycle*) seperti biskuit lebih gelap (gosong) dan tidak standar tapi sudah tidak dapat diproses lagi (produk *reject*) yang penyebabnya karena listrik padam, terkontaminasi, dan lainnya [1]. Banyaknya hasil proses *recycle* dan *reject* merupakan pemborosan waktu dan keuangan. Salah satu cara untuk mengendalikan kualitas produksi adalah dengan menggunakan peta kendali. Peta kendali menampilkan grafik dari suatu proses yang dapat memberikan suatu deskripsi yang luas untuk mengerti kondisi suatu proses dalam kondisi terkontrol sebagai bentuk peningkatan kualitas. Pada penelitian ini akan digunakan peta kendali p untuk mengetahui proporsi produk Go Potato yang cacat dan peta kendali np untuk mengetahui jumlah produk Go Potato yang cacat. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan evaluasi bagi PT. Siantar Top, Tbk untuk melakukan evaluasi dan meningkatkan kualitas produk Go Potato kedepannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif metode yang berkaitan dengan pendataan, pengumpulan, dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna tanpa menarik inferensia atau kesimpulan [2]. Statistika deskriptif yang

digunakan dalam penelitian ini adalah proporsi, standar deviasi, dan varians. Proporsi merupakan persentase atau bagian dari suatu kejadian khusus dari keseluruhan data yang ada [2]. Secara matematis, persamaan proporsi sama dengan persamaan mean, tetapi data yang digunakan dalam proporsi adalah kualitatif atau kategorik. Berikut adalah persamaan untuk menghitung proporsi.

$$p = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

Keterangan:

p = Proporsi

n = Banyak data yang akan diolah

x_i = Data ke- i

Standar deviasi merupakan suatu ukuran untuk mengetahui seberapa jauh suatu pengamatan menyebar dari pemusatan datanya. Jika nilai standar deviasi semakin mendekati nol, maka penyebaran nilai pengamatan semakin kecil. Berikut adalah persamaan standar deviasi untuk mean.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Sedangkan persamaan standar deviasi untuk proporsi adalah sebagai berikut.

$$s = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (3)$$

Keterangan:

s = Standar deviasi

\bar{x} = Mean atau rata-rata

p = Proporsi

n = Banyak data yang akan diolah

x_i = Data ke- i

B. Kesalahan

Dalam ilmu statistika, terdapat suatu batas kesalahan yang digunakan untuk pengambilan keputusan dan penarikan kesimpulan [2]. Secara statistik, terdapat dua macam kesalahan yang digolongkan menjadi kesalahan tipe I dan tipe 2. Kesalahan tipe I menandakan risiko produsen (menolak produk baik) atau α , hal ini karena secara kebetulan produk yang diambil sebagai sampel adalah produk cacat, padahal produk yang tidak diambil sebagai sampel adalah produk yang baik. Kesalahan Tipe II atau resiko konsumen (menerima produk cacat) atau β adalah resiko yang dialami konsumen karena menerima produk yang cacat. Hal ini karena secara kebetulan yang diambil sebagai 3 sampel adalah produk baik, padahal produk yang diambil adalah produk cacat. Prosedur pengendalian statistik umumnya dirancang untuk meminimalkan kesalahan tipe I. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan digunakan nilai α sebesar 5% atau 0.05.

C. Uji Keacakan

Uji keacakan merupakan metode statistika nonparametrik yang digunakan untuk mengetahui apakah data sampel yang diambil dari populasi sudah acak atau belum [3]. Dalam pengendalian kualitas statistika, suatu proses dapat dikatakan terkendali jika setiap pengamatan berada diantara batas kendali dan menyebar secara acak sehingga keacakan suatu data merupakan hal yang penting. Hipotesis untuk uji keacakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Data pengamatan diambil secara acak dari populasi

H_1 : Data pengamatan diambil secara tidak acak dari populasi

Uji keacakan data pada penelitian dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab. Apabila nilai P-Value $> \alpha$ maka diperoleh keputusan gagal tolak H_0 artinya pola data menyebar secara acak, sedangkan jika nilai P-Value $< \alpha$ maka diperoleh keputusan tolak H_0 yang artinya pola data tidak menyebar secara acak.

Untuk uji sampel kecil dengan jumlah sampel kurang dari sama dengan 20 dapat menggunakan table run-F1 sebagai batas minimum dan run-F2 sebagai batas maksimum dalam penentuan penolakan hipotesis nol nya, jika sampel besar persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r} \quad (4)$$

dimana,

$$\mu_r = \frac{2n_1n_2}{n_1+n_2} + 1 \quad (5)$$

$$\sigma_r = \sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1+n_2)^2(n_1+n_2-1)}} \quad (6)$$

Untuk sampel besar atau lebih dari 20, dapat mengambil keputusan tolak H_0 jika $Z > Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ atau $-Z < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ atau P-value $< \alpha$.

D. Uji Distribusi Binomial

Distribusi binomial merupakan suatu distribusi dari suatu percobaan dimana hasil percobaan tersebut hanya memiliki dua kemungkinan, yaitu sukses atau gagal. Jika percobaan dilakukan terus-menerus sebanyak n kali, maka

keseluruhan hasil percobaan akan memiliki distribusi binomial. Oleh karena itu, uji distribusi binomial adalah pengujian untuk mengetahui apakah suatu berdistribusi binomial atau tidak [4]. Berikut adalah hipotesis pengujian distribusi binomial.

H_0 : Data berdistribusi binomial

H_1 : Data tidak berdistribusi binomial

Statistik uji yang digunakan untuk uji distribusi binomial adalah *chi-square*. Berikut adalah persamaan statistik uji *chi-square*.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (7)$$

Keterangan:

χ^2 = Statistik uji *chi-square*

O_i = Nilai Observasi ke- i

E_i = Nilai ekspektasi observasi ke- i

Uji distribusi binomial pada penelitian ini dilakukan dengan software SPSS. Apabila nilai $\chi^2 < \chi^2_{\alpha(r-1)}$ atau P-Value $> \alpha$ maka diperoleh keputusan Gagal Tolak H_0 yang artinya data berdistribusi binomial, sedangkan jika nilai $\chi^2 > \chi^2_{\alpha(r-1)}$ atau P-Value $< \alpha$ maka diperoleh keputusan Tolak H_0 yang artinya data tidak berdistribusi binomial.

E. Peta Kendali Atribut

Peta kendali adalah suatu alat yang digunakan untuk mengontrol karakteristik suatu kualitas. Tujuan dari penggunaan peta kendali adalah untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat segera dicari tahu penyebabnya dan dapat memperbaikinya [5]. Peta kendali memuat garis tengah yang biasanya disebut dengan *central limit* (CL). Garis tengah ini merupakan nilai proporsi karakteristik kualitas. Dalam mengendalikan karakteristik kualitas, tentu saja dibutuhkan suatu batas yang menjadi tolok ukur apakah suatu proses dapat dikatakan terkontrol atau tidak. Batas tersebut dengan kontrol limit. Kontrol memuat 2 garis, yaitu kontrol limit atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan kontrol limit bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Jika setiap titik pengamatan berada diantara UCL dan LCL, dapat dikatakan bahwa proses sudah terkontrol secara statistika. Pada penelitian ini digunakan peta kendali p dan np . Peta kendali p berfungsi untuk mengetahui proporsi dari produk yang cacat, sedangkan peta kendali np berfungsi untuk mengetahui banyak produk cacat. Berikut adalah persamaan untuk menghitung batas pada peta kendali p .

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m} \quad (8)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (9)$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (10)$$

dimana

$$\hat{p}_i = \frac{D_i}{n_i} \quad (11)$$

Keterangan:

\hat{p}_i = Proporsi produk pada cacat subgrup ke- i

D_i = Banyak produk cacat pada subgrup ke- i

n_i = Banyak sampel pada subgrup ke- i

Sedangkan persamaan untuk menghitung batas pada peta kendali np adalah sebagai berikut.

$$CL = n\bar{p} = \frac{n}{m} \sum_{i=1}^m \hat{p}_i \quad (12)$$

$$UCL = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (13)$$

$$LCL = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (14)$$

F. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan suatu proses untuk beroperasi sesuai dengan standar yang ditentukan [6]. Suatu proses dapat dikatakan kapabel jika proses sudah *in control* (terkendali), memenuhi batas spesifikasi yang diinginkan, memiliki presisi yang tinggi, dan memiliki akurasi yang tinggi. Dalam proses analisisnya, pemenuhan spesifikasi dapat diukur dengan menggunakan Indeks Kapabilitas Proses (Cp), sementara akurasi dan presisi diukur dengan menggunakan Indeks Kapabilitas Aktual (Cpk). Namun, Indeks Kapabilitas Proses (Cp) dan Indeks Kapabilitas Aktual (Cpk) hanya dapat digunakan ketika syarat *in control* terpenuhi. Jika peta kendali masih *out of control*, dapat menggunakan performansi proses (Pp dan Ppk). Perbedaannya adalah Pp dan Ppk menggunakan estimasi nilai sigma, sedangkan Pp dan Ppk menggunakan nilai standar deviasi. Berikut adalah persamaan Indeks Kapabilitas Proses (Cp) dan Indeks Kapabilitas Aktual (Cpk) [4].

$$C_p = \frac{|Process Z|}{3} \quad (15)$$

Kriteria penilaian C_p adalah sebagai berikut.

- Jika $C_p > 1.33$ maka kapabilitas proses dapat dikatakan baik
- Jika $1 \leq C_p \leq 1.33$ maka proses membutuhkan perhatian
- Jika $C_p < 1$ maka proses tidak kapabel

Sementara kriteria penilaian C_{pk} adalah sebagai berikut.

- Jika $C_{pk} = C_p$ maka proses terpusat di nilai rata-rata
- Jika $C_{pk} = 1$ maka proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi
- Jika $C_{pk} < 1$ maka proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi

G. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat atau diagram Ishikawa merupakan salah satu dari 7 *Quality Control Tools*. Diagram sebab-akibat dikemukakan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Diagram ini digunakan untuk mencari faktor penyebab permasalahan yang terjadi. Faktor-faktor tersebut disusun seperti rangkaian tulang ikan dengan masalah sebagai kepalanya. Faktor penyebab permasalahan dikelompokkan ke dalam 6 faktor utama, yaitu *man*, *method*, *machine*, *material*, *measurement*, dan *environment* [4].

H. Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan salah satu dari 7 *Quality Control Tools*. Pada umumnya, diagram pareto merupakan diagram batang. Perbedaannya pada diagram pareto digunakan untuk menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian [4]. Urutan dimulai dari masalah dengan masalah yang paling banyak terjadi hingga paling sedikit terjadi. Oleh karena itu, diagram pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling sering terjadi adalah prioritas utama untuk diselesaikan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Sumber data pada modul ini merupakan data primer. Data primer merupakan data yang diambil secara langsung dari sumber utamanya. Data primer ini diambil dengan menggunakan *snack* Go Potato sebagai objek penelitian pada tanggal 20-22 Oktober 2022. Data yang diambil sebanyak 10 subgrup, dimana setiap subgrup berukuran 4 sampel untuk diagram kontrol np . Sedangkan untuk diagram kontrol p ukuran setiap subgrup tidak konstan sehingga setiap subgrup dapat berisi 3 hingga 5 sampel.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah proporsi dan jumlah ketidaksesuaian pada produksi *snack* Go Potato. Dimana proporsi dan jumlah produk yang tidak sesuai menggunakan acuan tabel 3.1. Ketika suatu sampel memiliki jenis cacat atau ketidaksesuaian ≥ 2 , maka sampel akan dianggap sebagai cacat dan diberi nilai satu (1). Sedangkan, ketika suatu sampel memiliki jenis cacat atau ketidaksesuaian < 2 , maka sampel akan dianggap tidak cacat dan diberi nilai nol (0). Berikut adalah 5 jenis ketidaksesuaian yang diamati.

Tabel 3.1 Jenis Ketidaksesuaian

Jenis Ketidaksesuaian	Keterangan
1	Keutuhan isi <i>snack</i> (remuk, patah, dsb)
2	Tulisan pudar (tanggal kadaluarsa, kode produksi, dsb)
3	Kemasan rusak (terlipat, sobek, penyok) dan warna kemasan pudar
4	Ukuran isi <i>snack</i> ada yang berbeda
5	Warna <i>snack</i> berbeda (pemanggangan lebih lama)

C. Struktur Data

Struktur data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Struktur Data diagram kontrol p

Subgroup	Sample	Jenis Cacat				
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1					
	2					
	3					
	4					
2	1					
	2					
	3					

...
...
	1					
	2					
10	3					
	4					
	5					

Tabel 3.2 Struktur Data diagram kontrol np

Subgroup	Sample	Jenis Cacat				
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
	1					
	2					
1	3					
	4					
	1					
	2					
2	3					
	4					
...
...
	1					
	2					
10	3					
	4					

D. Langkah Analisis

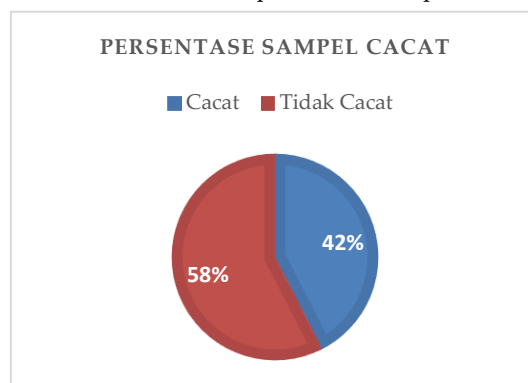
Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi permasalahan dan tujuan penelitian.
2. Mengambil sampel *snack* Go Potato
3. Mengumpulkan data dengan observasi sesuai dengan jenis cacat.
4. Mendefinisikan karakteristik data yang diperoleh.
5. Melakukan uji keacakan data.
6. Melakukan uji distribusi binomial pada data.
7. Membuat Peta Kendali p .
8. Membuat Peta Kendali np .
9. Membuat diagram pareto dari jenis cacat tertinggi.
10. Membuat diagram sebab-akibat untuk data ketidaksesuaian produksi *snack* Go Potato.
11. Melakukan analisis kapabilitas proses pada data p dan np yang sudah *in control*.
12. Menarik kesimpulan dan saran.

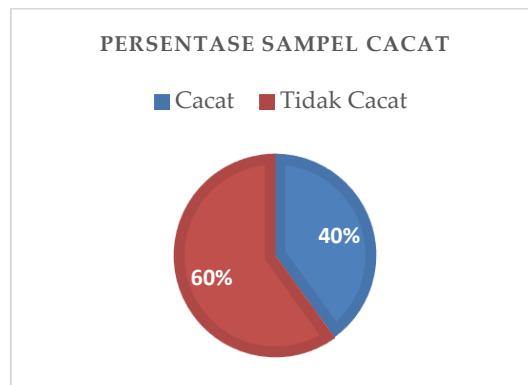
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Data

Karakteristik data cacat dalam penelitian ini menggunakan statistik berupa proporsi dan menggunakan statistika deskriptif berupa *pie chart*. Berikut adalah statistika deskriptif untuk data peta kendali p dan np .



Gambar 4.1 *Pie chart* sampel cacat pada data peta kendali p

Gambar 4.2 Pie chart sampel cacat pada data peta kendali np

Berdasarkan kedua statistika deskriptif dari data peta kendali p dan np , dapat dilihat bahwa kedua data memiliki karakteristik yang hampir sama dalam hal proporsi sampel cacat. Pada data peta kendali p , proporsi sampel cacat adalah 42% sementara pada data peta kendali np hanya 40%. Perbedaan yang terjadi dalam kasus ini disebabkan karena adanya perbedaan banyak sampel disetiap subgrup sehingga proporsi setiap subgrup.

B. Uji Keacakan Data

Uji keacakan data dalam penelitian ini menggunakan *software* MINITAB. Berikut adalah hasil uji keacakan untuk data peta kendali p dan np yang digunakan.

Tabel 4.1 Uji keacakan data peta kendali p

N	K	$\leq K$	$> K$	$P - Value$
10	1.7	5	5	0.502

Tabel 4.2 Uji keacakan data peta kendali np

N	K	$\leq K$	$> K$	$P - Value$
10	1.7	5	5	0.502

Untuk pengujian keacakan data peta kendali p dan np diperoleh nilai P-value yang sama, yaitu 0.502. Karena nilai $P\text{-value} > \alpha$ yaitu $0.502 > 0.05$, maka keputusan yang diambil adalah gagal tolak H_0 sehingga data peta kendali p dan np sudah memenuhi asumsi keacakan data.

C. Uji Distribusi Binomial

Uji distribusi binomial dalam penelitian ini menggunakan *software* SPSS. Berikut adalah hasil uji distribusi binomial untuk data peta kendali p dan np yang digunakan.

Tabel 4.3 Uji distribusi binomial data peta kendali p

N	Observed Proportion	Test Proportion	P-Value
10	0.5	0.5	1.000

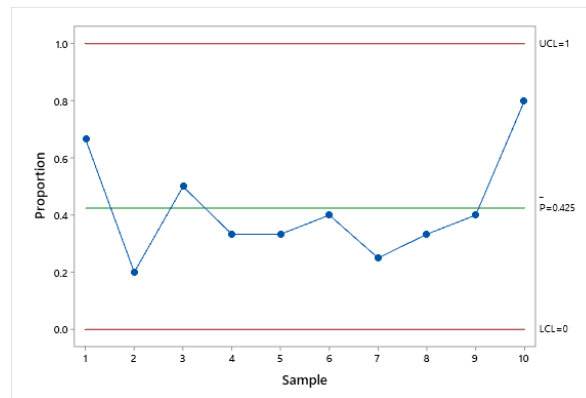
Tabel 4.4 Uji distribusi binomial data peta kendali np

N	Observed Proportion	Test Proportion	P-Value
10	0.5	0.5	1.000

Untuk pengujian distribusi binomial data peta kendali p dan np diperoleh nilai P-value yang sama, yaitu 1.000. Karena nilai $P\text{-value} > \alpha$ yaitu $1.000 > 0.05$, maka keputusan yang diambil adalah gagal tolak H_0 sehingga data peta kendali p dan np sudah memenuhi asumsi berdistribusi binomial.

D. Peta Kendali p

Dalam penelitian ini, peta kendali p dibuat dengan bantuan *software* MINITAB menggunakan data yang sudah memenuhi asumsi keacakan data dan berdistribusi binomial. Berikut adalah *output* peta kendali p

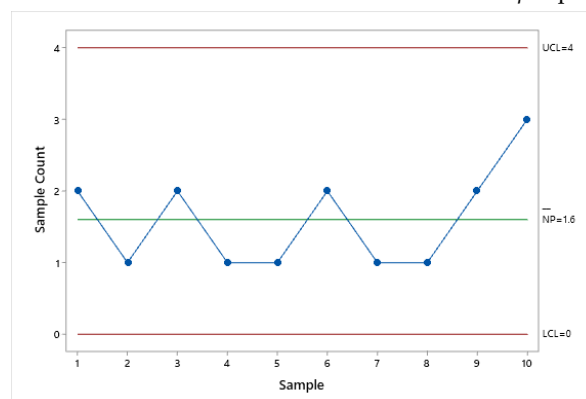


Gambar 4.3 Peta Kendali p

Pada Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pada peta kendali p tidak terdapat pola tertentu dan setiap titik pengamatan sudah berada didalam batas kontrol limit, yaitu batas kontrol bawah bernilai 0 dan batas kontrol atas bernilai 1. Oleh karena itu, proporsi *snack* Go Potato yang cacat sudah *in control* secara statistik.

E. Peta Kendali np

Dalam penelitian ini, peta kendali np dibuat dengan bantuan software MINITAB menggunakan data yang sudah memenuhi asumsi keacakan data dan berdistribusi binomial. Berikut adalah *output* peta kendali np .

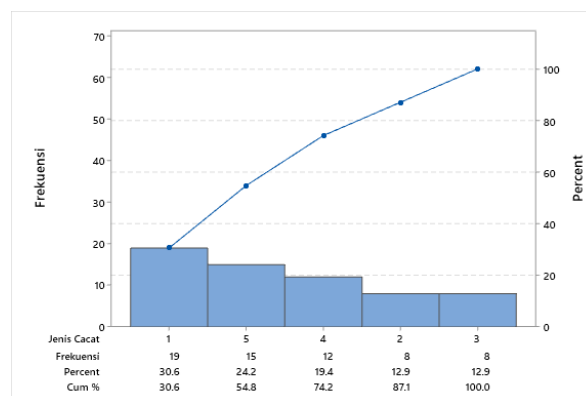


Gambar 4.4 Peta Kendali np

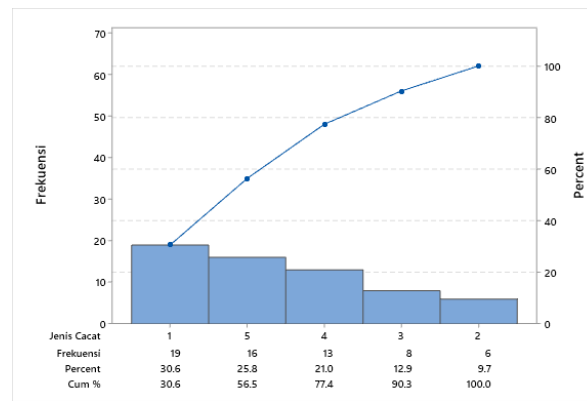
Pada Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa pada peta kendali np tidak terdapat pola tertentu dan setiap titik pengamatan sudah berada didalam batas kontrol limit, yaitu batas kontrol bawah bernilai 0 dan batas kontrol atas bernilai 4. Oleh karena itu, jumlah *snack* Go Potato yang cacat sudah *in control* secara statistik.

F. Diagram Pareto

Setelah membuat peta kendali p dan np , analisis akan dilanjutkan membuat diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat apa yang paling sering terjadi sehingga penyebab cacat dapat segera dicari tahu. Berikut adalah diagram pareto pada menggunakan data peta kendali p dan np dengan software MINITAB.



Gambar 4.5 Diagram Pareto data peta kendali p

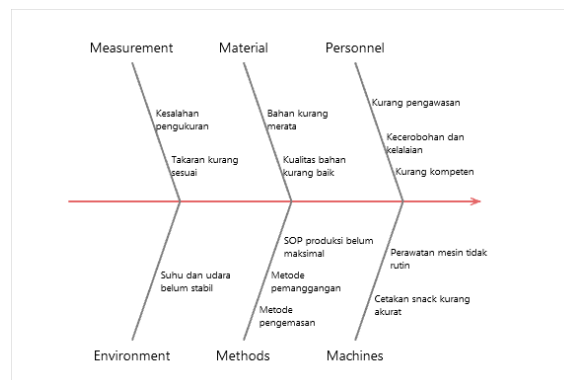


Gambar 4.6 Diagram Pareto data peta kendali np

Berdasarkan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6, dapat dilihat bahwa jenis cacat yang paling sering terjadi adalah jenis cacat 1, yaitu keutuhan isi *snack*. Pada penelitian ini, ditemukan banyak sekali sampel yang sudah remuk dalam kemasan. Jenis cacat terbanyak selanjutnya ada jenis cacat 5, yaitu warna *snack* yang berbeda. Terdapat cukup banyak sampel yang memiliki warna lebih gelap daripada yang seharusnya. Hal mungkin saja terjadi karena proses pemanggangan yang lebih lama daripada seharusnya. Untuk jenis cacat yang paling sedikit terjadi adalah jenis cacat 2, yaitu tulisan pada kemasan pudar atau tidak jelas.

G. Diagram Ishikawa

Berikut adalah diagram Ishikawa atau diagram sebab-akibat yang dapat menyebabkan kecacatan produk *snack* Go Potato.

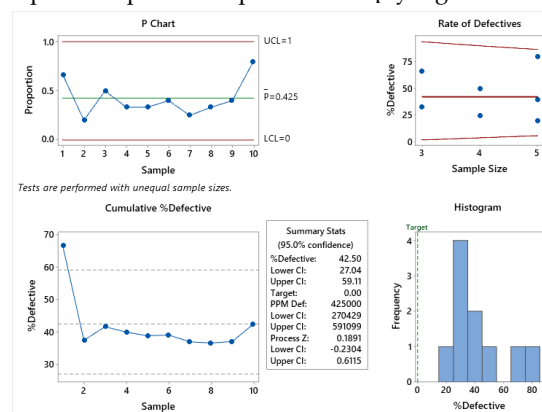


Gambar 4.7 Diagram sebab-akibat

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui beberapa penyebab terjadinya kecacatan pada *snack* Go Potato. Penyebab utama terdapat pada *man* dan *machines*. Kurangnya konsistensi dalam menjaga kebersihan dan melakukan perawatan mesin dapat menyebabkan menurunnya kesehatan mesin sehingga produk yang dihasilkan kurang konsisten dengan keinginan. Selain itu, metode pemanggangan yang kurang pengawasan dalam proses produksi dapat menyebabkan alur yang terdapat dalam SOP produksi menjadi tidak sesuai sehingga terdapat banyak produk yang lebih gelap daripada yang seharusnya.

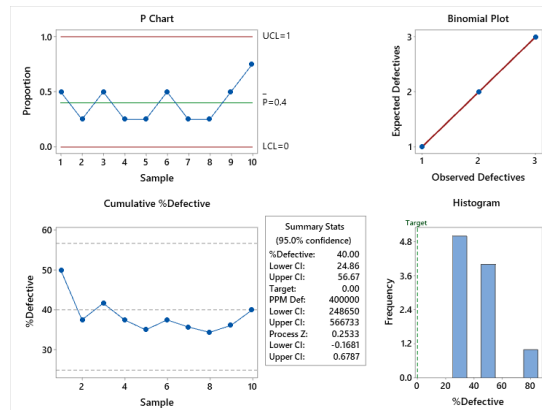
H. Analisis Kapabilitas Proses

Setelah semua proses terkendali secara statistik, analisis akan dilanjutkan ke tahap analisis kapabilitas proses. Berikut adalah hasil perhitungan kapabilitas pada data peta kendali *p* yang sudah *in control*.



Gambar 4.8 Analisis kapabilitas proses data peta kendali p

Berdasarkan Gambar 4.8, diperoleh nilai *process z* sebesar 0.1891. Dengan demikian untuk mendapatkan nilai C_p dapat dihitung dengan mengabsolutkan pembagian *process z* dengan 3 sehingga dihasilkan nilai 0.063. Karena nilai C_p kurang dari 1.33, maka dapat disimpulkan bahwa proses belum kapabe. Selain itu, terdapat nilai *PPM Def* sebesar 425000 yang artinya terdapat 425000 produk cacat per satu juta produk. Sementara *output* analisis kapabilitas proses untuk peta kendali *np* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.9 Analisis kapabilitas proses data peta kendali *np*

Berdasarkan Gambar 4.9, diperoleh nilai *process z* sebesar 0.2533. Dengan demikian untuk mendapatkan nilai C_p dapat dihitung dengan mengabsolutkan pembagian *process z* dengan 3 sehingga dihasilkan nilai 0.084. Karena nilai C_p kurang dari 1.33, maka dapat disimpulkan bahwa proses belum kapabel. Selain itu, terdapat nilai *PPM Def* sebesar 400000 yang artinya terdapat 400000 produk cacat per satu juta produk.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis penelitian ini adalah rata-rata proporsi cacat *snack* Go Potato adalah 0.4000 untuk data peta kendali *np* dan sebesar 0.4217 untuk data peta kendali *p*. Asumsi keacakan data dan berdistribusi binomial sudah terpenuhi untuk kedua data dengan menggunakan pengujian secara statistik. Berdasarkan hasil analisis menggunakan peta kendali *p* dan *np*, diketahui bahwa proses sudah *in control* atau terkendali secara statistik karena seluruh titik pengamatan sudah berada di dalam batas kontrol. Meskipun begitu, proses masih belum kapabel karena nilai kapabilitas proses produksi (C_p) yang masih sangat rendah daripada 1.33. Selain itu, nilai *PPM Defect* yang diperoleh dalam proses ini dapat dikatakan masih tinggi. Penyebab cacat *snack* Go Potato yang paling banyak terjadi adalah produk remuk di dalam kemasan dan warna *snack* yang lebih gelap karena proses pemanggangan yang lebih lama daripada seharusnya. Faktor penyebab terjadinya kecacatan yang utama adalah kurangnya perawatan mesin dan kurangnya pengawasan kesesuaian proses produksi dengan SOP yang ada.

B. Saran

Setelah melakukan praktikum, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan, yaitu untuk memperhatikan langkah-langkah analisis secara terstruktur agar proses penyajian hasil analisis selanjutnya dapat mudah dipahami. Kemudian, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak subgrup dan sampel sehingga dapat diperoleh nilai batas kontrol yang lebih relevan. Saran untuk produsen *snack* Go Potato adalah untuk menjaga konsistensi perawatan mesin agar mesin selalu dalam kondisi optimal dalam memproduksi dan meningkatkan pengawasan akan prosedur produksi agar selalu sesuai dengan SOP yang sudah disusun.

REFERENSI

- [1] L. Mukarromah, Haryono and D. F. Aksioma, "Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk Deo Go! Potato Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Siantar Top, Tbk," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, p. 6, 2017.
- [2] Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying Ye, *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*, Ninth Edition., United States of America: Pearson Education Inc, 2012.
- [3] W. W. Daniel, *Statistika Nonparametrik Terapan*, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1989.
- [4] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, Eighth Edition., United States of America: John Wiley & Sons, Inc, 2020.
- [5] D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, Sixth Edition., United States of America: John Wiley & Sons, Inc, 2009.
- [6] D. H. Besterfield, *Quality Control 4th Edition*, New Jersey, 1994.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pengamatan peta kendali p										
Subgrup	Sampel	Jenis Cacat					Cacat	Kriteria	p	np
		1	2	3	4	5				
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0.666666667	2
	2	1	0	0	0	1	1			
	3	1	0	0	0	0	0			
2	1	0	0	1	1	0	1	0	0.2	1
	2	0	0	0	0	1	0			
	3	0	0	0	0	0	0			
3	1	1	0	0	0	0	0	1	0.5	2
	2	0	0	0	1	0	0			
	3	1	0	0	0	1	1			
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0.333333333	1
	2	0	0	0	0	1	0			
	3	0	1	0	0	0	0			
5	1	1	0	0	1	1	1	0	0.333333333	1
	2	0	0	1	0	0	0			
	3	0	0	0	0	0	0			
6	1	0	0	0	1	0	0	1	0.4	2
	2	1	1	1	0	0	1			
	3	0	0	0	1	0	0			
7	1	1	0	0	1	1	1	0	0.25	1
	2	1	0	1	1	1	1			
	3	0	0	0	0	0	0			
8	1	1	1	0	0	1	1	0	0.333333333	1
	2	0	0	0	1	0	0			
	3	0	0	0	0	1	0			
9	1	0	0	0	0	1	0	1	0.4	2
	2	1	1	0	1	0	1			
	3	0	1	0	0	0	0			
10	1	1	0	0	0	1	1	1	0.8	4
	2	1	0	0	1	0	1			
	3	1	0	1	0	1	1			
Rata-rata								0.5	0.421666667	1.7

Lampiran 2 Data pengamatan peta kendali np										
Subgrup	Sampel	Jenis Cacat					Cacat	Kriteria	p	np
		1	2	3	4	5				
1	1	1	0	1	0	0	1	1	0.5	2
	2	1	0	0	0	1	1			
	3	1	0	0	0	0	1			
2	1	0	0	1	1	0	0	0	0.25	1
	2	0	0	0	0	1	0			
	3	0	0	0	0	0	0			
3	1	1	0	0	0	0	1	1	0.5	2
	2	0	0	0	1	0	0			
	3	1	0	0	0	1	1			
4	1	1	0	1	1	1	1	0	0.25	1
	2	0	0	0	0	1	0			
	3	0	1	0	0	0	0			
5	1	1	0	0	1	1	1	0	0.25	1
	2	0	0	1	0	0	0			
	3	0	0	0	0	0	0			
6	1	1	0	0	1	0	0	1	0.5	2
	2	1	1	1	0	0	1			
	3	0	0	0	1	0	0			
7	1	0	0	0	1	1	1	0	0.25	1
	2	1	1	1	0	0	1			
	3	0	0	0	1	1	1			

	2	1	0	1	1	1	1			
	3	0	0	0	0	0	0			
	4	1	0	0	0	0	1			
	1	1	1	0	0	1	1			
8	2	0	0	0	1	0	0	0	0.25	1
	3	0	0	0	0	1	0			
	4	1	0	0	0	0	1			
	1	0	0	0	0	1	0			
9	2	1	1	0	1	0	1	1	0.5	2
	3	0	1	0	0	0	0			
	4	1	0	0	0	1	1			
	1	0	0	0	0	1	0			
10	2	1	0	0	1	0	1	1	0.75	3
	3	1	0	1	0	1	1			
	4	0	1	1	0	0	0			
Rata-rata								0.5	0.4	1.6

 Lampiran 3 Output uji keacakan data peta kendali p

Descriptive Statistics

Number of Observations				
N	K	≤ K	> K	
10	1.7	5	5	

K = sample mean

Test

Null hypothesis H_0 : The order of the data is random
 Alternative hypothesis H_1 : The order of the data is not random
 Number of Runs

Observed	Expected	P-Value
7	6.00	0.502

The p-value may not be accurate for samples with fewer than 11 observations above K or fewer than 11 below.

 Lampiran 4 Output uji keacakan data peta kendali np

Descriptive Statistics

Number of Observations				
N	K	≤ K	> K	
10	1.6	5	5	

K = sample mean

Test

Null hypothesis H_0 : The order of the data is random
 Alternative hypothesis H_1 : The order of the data is not random
 Number of Runs

Observed	Expected	P-Value
7	6.00	0.502

The p-value may not be accurate for samples with fewer than 11 observations above K or fewer than 11 below.

 Lampiran 5 Output uji distribusi binomial data peta kendali p dan np

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
Kriteria_np	Group 1	1.00	5	.50	1.000
	Group 2	.00	5	.50	
	Total		10	1.00	
Kriteria_p	Group 1	1.00	5	.50	1.000
	Group 2	.00	5	.50	
	Total		10	1.00	

Lampiran 6 Pembagian kerja

Deskripsi Kegiatan	Pelaksana
Pengambilan data	Benedictus Kenny dan Salman Rakha
Pengerjaan abstrak	Benedictus Kenny
Pengerjaan bab 1	Salman Rakha
Pengerjaan bab 2	Benedictus Kenny
Pengerjaan bab 3	Benedictus Kenny
Pengerjaan bab 4	Benedictus Kenny dan Salman Rakha
Pengerjaan bab 5	Benedictus Kenny
Pengerjaan daftar pustaka	Benedictus Kenny dan Salman Rakha
Pengerjaan lampiran	Benedictus Kenny dan Salman Rakha
Pengerjaan PPT	Benedictus Kenny dan Salman Rakha

Lampiran 7 Dokumentasi pengamatan *snack*



© 2022 by the authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).