

## Penggunaan Peta Kontrol Proporsi Untuk Mengukur Cacat Pada Kemasan di PT. X

Henry Hafidz<sup>1</sup>, Anas Haikal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri

<sup>2</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri

E-mail: [\\*1henryhafidz@uniska.ac.id](mailto:*1henryhafidz@uniska.ac.id), [2anashaikal9@uniska-kediri.ac.id](mailto:2anashaikal9@uniska-kediri.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Submitted:  
July 16, 2024

Accepted:  
July 18, 2024

Published:  
July 31, 2024

### ABSTRACT

Efficiency is one of the important goals of all companies. Company X is trying to reduce the number of defective packaging that occurs in parts of the packaging process. In general, defective products can cause time losses, cost losses and potential loss of customers. Time losses occur because companies have to repair defective products and lose time that could have been used for production. Cost losses occur because the company has to lose damaged packaging and has to pay more labor. To determine quality improvement priorities, company X must know which packaging processes produce the most defective products. The way to find out this priority is by measuring quality. Quality measurements were carried out on three types of machines. Namely small size packaging machines, medium size packaging machines and large size packaging machines. This measurement uses one part of statistical process control, namely the p-chart or proportion control map. Measurements using a p-chart make medium-sized packaging machines a priority for improvement. Because it produces the highest standard deviation value which can be interpreted as having high process variation. Apart from that, it also produces the highest proportion of defects and high production time losses.

### Keywords:

Quality, SPL, p-chart

### Kata Kunci:

Kualitas, SPL, p-chart

### ABSTRAK

Efisiensi adalah salah satu tujuan penting dari semua perusahaan. Perusahaan X berusaha mengurangi jumlah kemasan cacat yang terjadi di bagian bagian proses pengemasan. Secara umum, produk cacat bisa menimbulkan kerugian waktu, kerugian biaya dan potensi kehilangan pelanggan. Kerugian waktu terjadi karena perusahaan harus memperbaiki produk yang cacat dan kehilangan waktu yang seharusnya bisa digunakan untuk produksi. Kerugian biaya terjadi karena perusahaan harus kehilangan kemasan yang rusak dan harus membayar tenaga kerja lebih banyak. Untuk menentukan prioritas perbaikan kualitas, perusahaan X harus mengetahui proses pengemasan mana yang menghasilkan produk cacat paling banyak. Cara untuk mengetahui prioritas ini yaitu dengan melakukan pengukuran kualitas. Pengukuran kualitas dilakukan pada tiga jenis mesin. Yaitu mesin pengemas ukuran kecil, mesin pengemas ukuran sedang dan mesin pengemas ukuran besar. Pengukuran ini menggunakan salah satu bagian dari statistical process control yaitu p-chart atau peta kontrol proporsi. Pengukuran dengan p-chart menjadikan mesin pengemas kemasan ukuran sedang menjadi prioritas perbaikan. Karena menghasilkan nilai standard deviasi paling tinggi yang bisa diartikan mempunyai variasi proses yang tinggi. Selain itu juga menghasilkan nilai proporsi cacat paling tinggi dan kerugian waktu produksi yang tinggi. Perlu ditambahkan cara-cara khusus untuk perbaikan.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### Corresponding Author:

Henry Hafidz Anbiya,  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri  
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: [henryhafidz@uniska.ac.id](mailto:henryhafidz@uniska.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Di Zaman globalisasi yang sangat pesat ini, tingkat kompetisi antar bisnis cukup tinggi. Karena itulah suatu bisnis harus memperbaiki dan mengembangkan kondisi yang ada secara terus-menerus demi perkembangan perusahaan. Salah satu usaha pengembangan proses produksi dari perusahaan contohnya seperti mengurangi jumlah produk cacat atau meningkatkan kualitas.

Produk Cacat adalah hasil produksi yang berdampak pada ketidakpuasan konsumen atau tidak memenuhi spesifikasi yang sudah ditentukan oleh suatu perusahaan[1]. Kesuksesan mencegah atau mengurangi hasil produksi yang cacat berarti mampu meningkatkan kualitas produk.

Menurut Standar Nasional Indonesia, kualitas adalah semua karakteristik suatu produk atau jasa yang diharapkan dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara eksplisit maupun implisit. Definisi lain mengatakan bahwa kualitas merupakan suatu kondisi yang berhubungan dengan produk, jasa pelayanan, proses produksi dan lingkungan yang minimal memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan[2].

Seperti penjelasan definisi kualitas yang sudah dijelaskan sebelumnya, kualitas akhir dari suatu barang bisa mempengaruhi mahal atau murahnya suatu biaya dari proses produksi. Semakin banyak jumlah produk yang tidak memenuhi standard kualitas, maka semakin tinggi pula kerugian waktu dan biaya yang dialami oleh perusahaan. Karena perlu waktu dan biaya tambahan untuk memperbaiki atau mengganti produk cacat. Begitu pula sebaliknya. Singkatnya, perusahaan harus memperhitungkan biaya kualitas.

Biaya kualitas adalah beberapa biaya yang muncul karena terdapat produk yang buruk kualitasnya[3]. Biaya kualitas berdampak pada tingkat efisiensi proses bisnis di suatu perusahaan. Efisiensi adalah keadaan dimana proses bisnis dilakukan dengan cara yang baik dan dengan aktivitas sekecil mungkin. Tingkat efisiensi yang optimal pasti akan semakin mengurangi potensi kerugian pada proses bisnis.

PT. XYZ adalah perusahaan yang berfokus di penjualan benih yang terus berupaya efisiensi. Khususnya di efisiensi kualitas. Kualitas yang harus dibenahi adalah bagian pengemasan. Karena bagian pengemasan berhubungan langsung dengan pasar. Setelah melihat data penjualan, ada tren kenaikan permintaan. Sehingga, jika semakin banyak kemasan yang cacat atau rusak, maka dampak ke internal dan eksternal akan semakin tinggi.

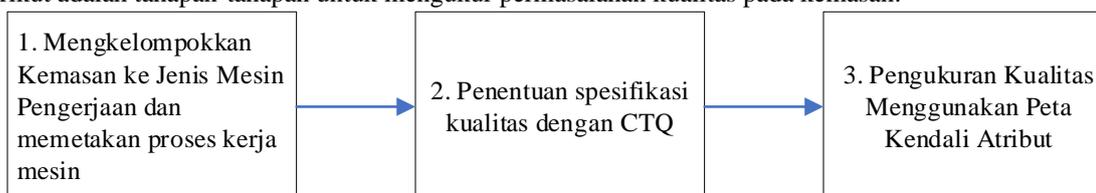
Contoh dampak internal yaitu berpengaruh ke biaya kualitas. Operator yang menemukan produk cacat harus menghentikan mesin terlebih dahulu. Untuk membetulkan posisi kemasan yang masih di dalam mesin, perbaikan kemasan ketika di luar mesin dan lain-lain. Ketika mesin berhenti sementara, perusahaan mengalami kerugian waktu dan biaya. Ambil contoh dari pengambilan data down time pada salah satu mesin pengemasan otomatis. Pengamatan dilakukan selama tujuh jam kerja. Jika ditotal, mesin berhenti dalam rentang waktu enam puluh menit hingga sembilan puluh menit. Mesin harus berhenti untuk memperbaiki produk cacat. Dalam satu jam, mesin pengemasan otomatis rata-rata mampu memproses 1400 kemasan. Dari sini, bisa diperhitungkan berapa kerugian waktu dan biaya untuk upah operator.

Contoh dampak eksternal yaitu jika ada kemasan yang cacat atau rusak sampai ke pelanggan, perusahaan harus membayar dua macam kerugian. Yaitu perusahaan harus membayar ganti rugi secara materiil dan kerugian kedua yaitu kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan akan berkurang. Bagi suatu bisnis, kehilangan kepercayaan kualitas dari konsumen adalah kerugian yang sangat wajib dihindari. Karena itulah perusahaan harus mengeliminasi jenis-jenis cacat yang terjadi.

Ada beberapa jenis cacat yang terjadi di bagian pemrosesan. Yaitu kemasan robek, letak hologram yang tidak sesuai dengan posisi seharusnya, potongan kemasan dan pencetakan yang meleset dan kemasan yang berlubang sehingga benih pun tercecer. Cacat yang sudah disebutkan terklasifikasi sebagai cacat atribut. Dikatakan cacat atribut karena cacat yang terjadi tidak bisa terskala atau tidak bisa terukur secara kuantitatif.

### 1.1. METODE PENELITIAN

Berikut adalah tahapan-tahapan untuk mengukur permasalahan kualitas pada kemasan:



Gambar 1. Diagram Tahapan Pengendalian Kualitas

Tahap pertama adalah mengelompokkan berbagai jenis ukuran kemasan ke jenis mesin pengerjaan dan menjelaskan bagaimana proses mesin bekerja. Pengelompokan dilakukan supaya nanti lebih mudah dalam mengidentifikasi dan mengukur dengan peta kontrol proporsi. Sedangkan proses pemetaan cara kerja mesin bertujuan supaya lebih mudah memahami di titik mana saja terjadi cacat.

Tahap kedua penelitian ini perlu mendefinisikan kriteria kemasan yang berkualitas. Pendefinisian ini menggunakan *Critical to Quality* (CTQ). CTQ adalah informasi kritis karena berhubungan langsung dengan bagaimana kriteria kemasan yang baik dan berkualitas sesuai perusahaan. Jika dilihat dari perspektif perusahaan, kemasan yang baik yaitu hologram yang tertata rapi supaya benih tidak dipalsukan. Kemasan juga tertutup rapi supaya tidak mengalami *rework*. [4]

Penelitian ini akan menggunakan *statistical process control* untuk mengukur produk cacat secara kuantitatif. *Statistical Process Control* adalah metode untuk mengendalikan proses dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data. Adanya SPC dilatar belakangi karena adanya perbedaan mutu pada produk yang sama. Padahal sudah diproses dengan tahap yang sama, pada mesin yang sama, kondisi lingkungan yang sama dan operator yang sama. Biasanya, SPC digunakan oleh perusahaan yang menerapkan *mass production* atau *batch production*. Secara umum, SPC bisa menunjukkan gambaran kinerja kualitas proses produksi mulai dari pemasok material, proses hingga konsumen [5].

Pada kasus ini, bagian pemrosesan benih perlu menggunakan SPC yang bernama peta kontrol. Peta kontrol bertujuan untuk mengetahui jumlah produk cacat dan sejauh apa persebarannya [6]. Hasil dari peta kontrol akan dianalisis untuk mengurangi variasi proses sehingga mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi [7].

Salah satu peta kontrol yang menjadi fokus penelitian saat ini adalah Peta Kontrol Proporsi atau singkatnya disebut dengan *p-chart*. Peta kontrol proporsi adalah peta kendali yang bertujuan untuk menganalisis data atribut dengan cara menghitung jumlah produk cacat dibandingkan dengan ukuran sampel. Penilaian peta kontrol proporsi dengan cara mengkategorikan produk menjadi dua yaitu produk yang lulus dan produk yang tidak lulus [8]. Penentuan batas pengendali atas sebagai berikut:

$$BPA = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots \dots \dots (1)$$

Sedangkan penentuan batas pengendali bawah sebagai berikut:

$$BPB = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \dots \dots \dots (2)$$

Berikut adalah contoh perhitungan garis tengah:

$$CL = \frac{\sum_{i=1}^g p_i}{g} = \frac{\sum_{i=1}^g p_i}{g} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan

CL = Garis pusat peta

Pi = Proporsi kesalahan di suatu sampel dalam tiap observasi.

n = Jumlah sampel yang diambil tiap observasi.

g = Jumlah observasi yang dilakukan

BPA = Batas Pengendali Atas

BPB = Batas Pengendali Bawah

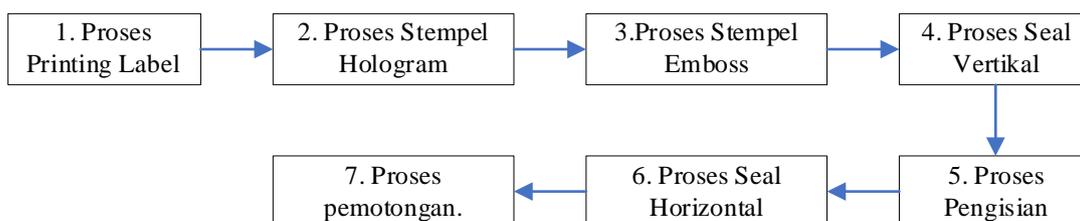
## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan yang mengacu pada tahapan-tahapan yang sudah ditulis pada bagian sebelumnya.

### 2.1 Pengelompokkan Jenis Kemasan ke Mesin dan Pemetaan Proses Kerja

Tahapan pertama adalah mengelompokkan jenis kemasan ke mesin. Karena produk dengan penjualan terbanyak dikemas pada mesin otomatis, maka proses pemeriksaan kualitas akan memprioritaskan pemrosesan pada mesin otomatis. Untuk kemasan berukuran lima sampai seratus gram, proses pengemasan dilakukan pada Mesin Otomatis Kecil. Untuk kemasan berukuran 250 gram, proses pengemasan dilakukan pada Mesin Otomatis Sedang. Untuk kemasan berukuran satu kilogram, proses pengemasan dilakukan Mesin Otomatis Besar.

Proses pengemasan pada mesin otomatis akan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2. Proses Pengemasan Mesin Otomatis

## 2.2 Penentuan Spesifikasi Kualitas Dengan CTQ

CTQ di perhitungan kualitas sesuai dengan standard dari perusahaan yang bisa berpengaruh pada segala fungsi yang sudah disebutkan. Setelah berdiskusi dengan pihak-pihak yang bertanggung jawab pada proses pengemasan, maka CTQ pada tiap jenis kemasan yang diproses melalui proses pengemasan bisa diketahui. CTQ pertama adalah hologram terpasang sempurna, CTQ kedua adalah semua segel tertutup sempurna, CTQ ketiga adalah potongan antar kemasan sesuai. CTQ keempat adalah pencetakan label tepat pada posisi

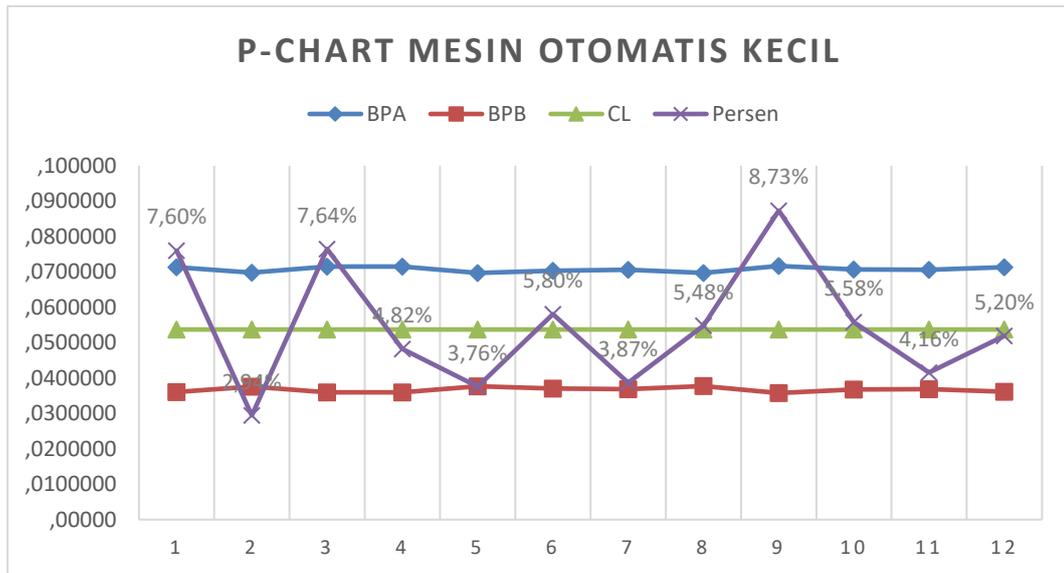
## 2.3 Pengukuran dengan p-Chart

Pengukuran kualitas dengan *statistical process control* dimulai dari proses pengemasan dengan mesin otomatis kecil. Tabel berikut adalah *p-chart* dari proses pengukuran pada mesin otomatis kecil.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Kemasan Mesin Otomatis Kecil

Jam Ke	$\Sigma$ Kemasan	$\Sigma$ Cacat dan Rusak	% Cacat dan Rusak	BPA	BPB	CL
1	1,473	112	7.60%	0.0713	0.0361	0.05
2	1,766	52	2.94%	0.0698	0.0376	0.05
3	1,452	111	7.64%	0.0715	0.0360	0.05
4	1,451	70	4.82%	0.0715	0.0360	0.05
5	1,784	67	3.76%	0.0697	0.0377	0.05
6	1,654	96	5.80%	0.0703	0.0371	0.05
7	1,603	62	3.87%	0.0706	0.0368	0.05
8	1,789	98	5.48%	0.0697	0.0377	0.05
9	1,420	124	8.73%	0.0717	0.0358	0.05
10	1,596	89	5.58%	0.0706	0.0368	0.05
11	1,612	67	4.16%	0.0706	0.0369	0.05
12	1,482	77	5.20%	0.0713	0.0361	0.05
<b>Jumlah</b>	$\Sigma=19,082$	$\Sigma=1,025$	<b>5.47%</b>			

Dengan bantuan Microsoft Excel, Tabel 1 bisa digambarkan dengan *p-chart* seperti Gambar 3 berikut:

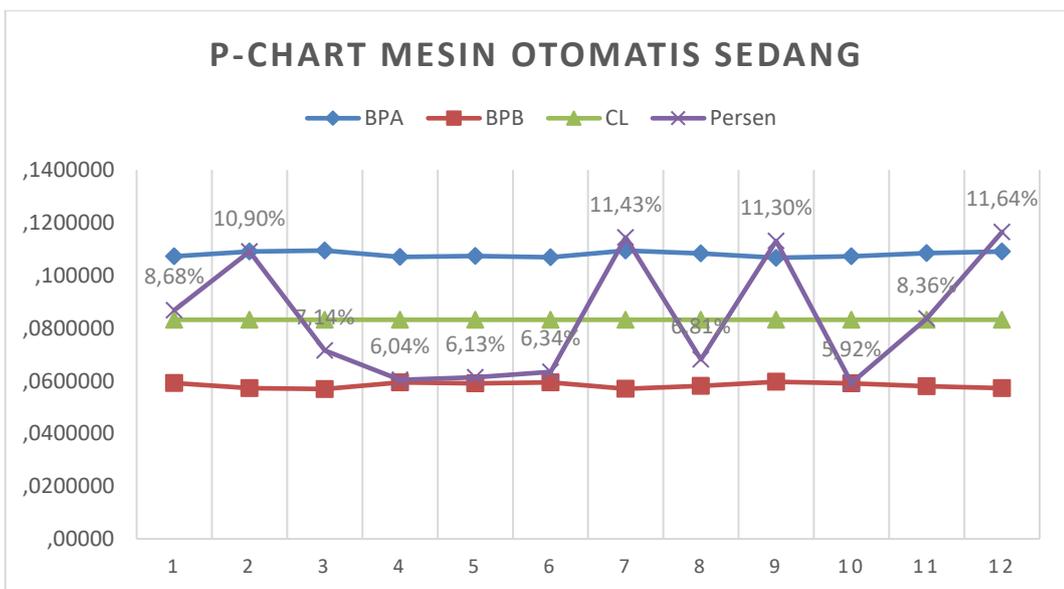


Gambar 3. *p-chart* Mesin Otomatis Kecil.

Pengamatan kualitas dilakukan sebanyak dua belas kali. Dari tabel di atas, ada tiga titik yang berada di atas batas kendali atas pada pengamatan pertama, ketiga dan kesembilan. Juga ada satu titik yang berada di bawah peta kendali bawah yaitu pada pengamatan kedua. Selisih antara garis pusat dan tiga titik di atas batas kontrol atas sebanyak 2,5% sampai hampir menyentuh 4%. Dari total dua belas pengamatan, ada 5,47% produk yang cacat. Rata-rata standard deviasi yaitu 1,76%.

Setiap jam pengamatan, rata-rata proses pengemasan mesin otomatis kecil mampu menghasilkan 1590 kemasan setiap jam. Padahal, target kapasitas produksi mesin otomatis kecil seharusnya mampu menghasilkan yaitu 2000 kemasan tiap jam atau 33 kemasan per menit. Sehingga, setiap jam proses pengemasan harus melakukan rata-rata perbaikan atau penundaan proses untuk mengatasi cacat kualitas sebanyak 410 kemasan. Jika diekuivalenkan, proses produksi mengalami kerugian waktu selama 12,3 menit tiap enam puluh menit atau 12,3%.

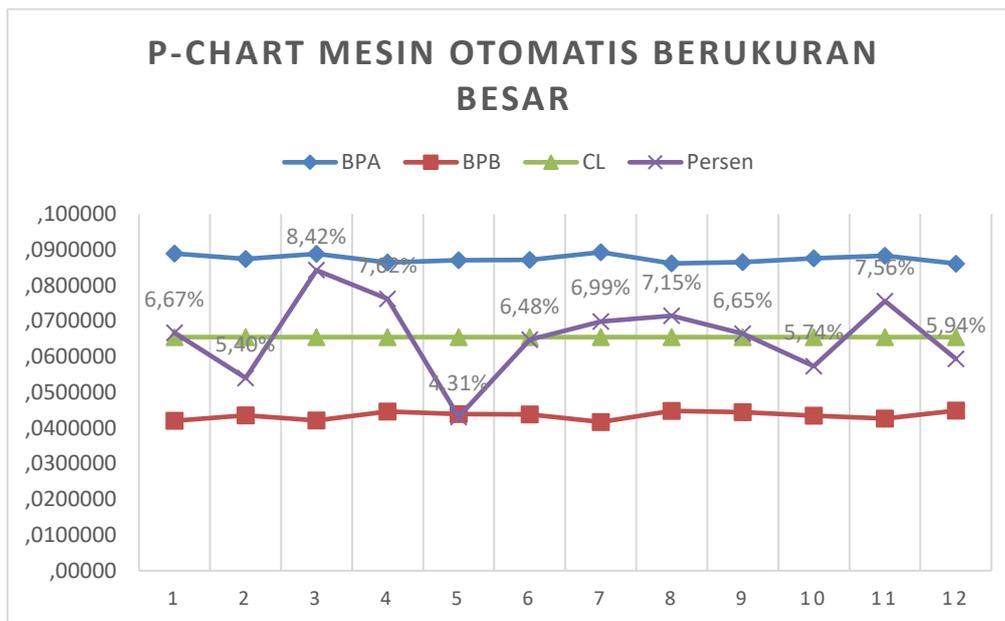
Berikutnya, dilakukan pengamatan cacat kemasan terhadap mesin otomatis berukuran sedang. Gambar 4 adalah *p-chart* dari mesin otomatis berukuran sedang. Pengamatan dilakukan sebanyak dua belas kali. Dari hasil pengamatan, ada empat titik yang berada di atas batas kontrol atas. Yaitu pada pengamatan kedua, ketujuh, kesembilan dan kedua belas. Dari total dua belas pengamatan, ada 5,47% produk yang cacat. Rata-rata standard deviasi yaitu 2,36%.



Gambar 4. *p-chart* Mesin Otomatis Sedang

Setiap jam, rata-rata proses pengemasan mesin otomatis berukuran sedang mampu mengemas sebanyak 1117 kemasan. Padahal, target kapasitas produksi mesin otomatis sedang seharusnya mampu menghasilkan 1400 kemasan per jam atau 23 kemasan per menit. Sehingga, setiap jam proses pengemasan harus melakukan rata-rata perbaikan atau penundaan proses untuk mengatasi cacat kualitas sebanyak 283 kemasan. Jika diekuivalenkan, proses produksi mengalami kerugian waktu selama 12,13 menit tiap enam puluh menit atau 12,13%.

Berikutnya, dilakukan pengamatan cacat kemasan terhadap mesin otomatis berukuran besar yang digunakan untuk mengemas produk seberat satu kilogram. Gambar 5 adalah *p-chart* dari mesin otomatis berukuran besar. Pengamatan dilakukan sebanyak dua belas kali. Dari hasil pengamatan, tidak ada hal khusus yang perlu diperhatikan. Hampir semua pengamatan berada di dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah. Hanya ada satu yang berada di batas kendali bawah yaitu pada pengamatan kelima. Punya nilai standard deviasi yang rendah yaitu 1,11%



Gambar 5. *p-chart* Mesin Otomatis Besar

Setiap jam, rata-rata proses pengemasan mesin otomatis berukuran besar mampu mengemas sebanyak 1148 kemasan. Padahal, target kapasitas produksi mesin otomatis sedang seharusnya mampu menghasilkan 1200 kemasan per jam atau 20 kemasan per menit. Sehingga, setiap jam proses pengemasan harus melakukan rata-rata perbaikan atau penundaan proses untuk mengatasi cacat kualitas sebanyak 52 kemasan. Jika diekuivalenkan, proses produksi mengalami kerugian waktu selama 2,6 menit tiap enam puluh menit atau 12,13%.

### 3. KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian:

#### 3.1 Kesimpulan

- Permasalahan kualitas yang perlu mendapat perhatian khusus yaitu pada mesin pengemas untuk kemasan kecil dan mesin pengemas untuk kemasan. Untuk mesin pengemas kemasan besar, semua pengamatan menggunakan *p-chart* cenderung masih di dalam batas kontrol atas dan bawah.
- Perusahaan mengalami kerugian waktu dari proses pengemasan mesin berukuran kecil dan mesing berukuran sedang yang masing-masing sebanyak 12%
- Variasi proses terbesar berada di proses pengemasan berukuran sedang dengan nilai standard deviasi 2,36%. Diikuti oleh mesin pengemas produk kecil dengan nilai standard deviasi sebesar 1,76% kemudian mesing pengemas produk besar dengan nilai standard deviasi sebesar 1,11%.

#### 3.2 Saran

- Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya. Baik biaya kerugian karena kerusakan kemasan atau biaya tenaga kerja. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperhitungkan kerugian biaya.
- Penelitian ini tidak merekomendasikan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan metode-metode khusus untuk mengurangi cacat.

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Carroll, Charles T. 2013. *Six Sigma for Powerful Improvement*. US: Taylor & Francis Group
- [2] Goetsch, L. Davis. 2000. *Quality Management for Production, Processing, and Services*. Columbus: Prentice Hall
- [3] Hansen, Don R. dan Maryanne M. Mowen. 2009. *Akuntansi Manjerial Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta:Salemba Empat.
- [4] Febriansyah. 2022. Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisis dan Menanggulangi *Defect Rate* pada Pengelasan Tubular. *Jurnal Teknik Industri (JURTI)*. No.2. Vol 1. Hal 128-137.
- [5] Yusoff, M. Rahman, S.,A., Mutalib, S., and Mohammed, A. 2006 Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique. *Journal of Information Technology*. vol 18. hal 152-159.
- [6] Helena, Anggica. 2020. Penerapan Metode *Statistical Process Control* Sebagai Pengendalian Kualitas Mortar. No.1. Vol. 8.
- [7] Gracia, Rika. 2017. Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Bakery Box* Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (Studi Kasus PT. X). No.1. Vol. 6.
- [8] Rahayu, Puji. 2020. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode *Statistical Quality Control (SQC)* Pada Divisi Curing Plant D PT. Gajah Tunggal. No. 1. Vol. 9. Hal. 81-91.