

UPAYA MENGATASI CACAT PRODUK HINGE LID CARTON (HLC) DENGAN PENDEKATAN STATISTICAL PROCESS CONTROL

Widyastuti Pratiwi¹, Zulkarnain²

Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Teknik Grafika dan Penerbitan

Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16424

Email: widyastuti.pratiwi.tgp18@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan proses pengendalian kualitas produksi yang dilakukan PT X belum maksimal, karena jumlah cacat pada proses produksi *hinge lid carton* (HLC) sebanyak 17402 atau sekitar 4% dan ini melebihi dari toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan yaitu 2%, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan produk HLC pada tiap proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat yang dominan terjadi pada proses produksi *hinge lid carton* dengan menggunakan Penelitian ini menggunakan pendekatan *statistical process control* (SPC) dengan alat bantu *check sheet*, peta kendali, diagram pareto dan diagram sebab – akibat. Berdasarkan hasil penelitian kecacatan yang dominan terjadi adalah warna tidak standar, *missregister*, *cutting* tidak putus dan *spots*. Berdasarkan diagram sebab – akibat faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat warna tidak standar adalah faktor material yaitu tinta ex-vendor tidak standar dan faktor manusia yaitu operator tidak melakukan pengecekan viskositas sesuai SOP. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *missregister* adalah faktor material yaitu bahan baku mengembang dan faktor mesin yaitu bearing macet. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *cutting* tidak putus adalah faktor metode yaitu tekanan tidak sesuai standar dan faktor mesin yaitu *counterplate* yang sudah melewati batas masa pakai. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *spots* adalah faktor material yaitu tinta kasar dan faktor mesin yaitu cylinder cacat.

Kata Kunci : *hinge lid carton*, pengendalian kualitas, *statistical process control*

ABSTRACT

The production of quality control process activities that was carried out by PT X have not been maximized, because the number of defects in the hinge lid carton (HLC) production process is 17402 or about 4% and this exceeds the defect tolerance set by the company, which is 2%, so improvements need to be made to reduce the number of defects. HLC product defects in each production process. This study aims to identify the dominant causes of defects that occur in the hinge lid carton production process. This study uses a statistical process control (SPC) approach with check sheets, control charts, Pareto diagrams and causal diagrams. Based on the research results, the dominant defects that occur are non-standard colors, miss registers, unbroken cutting and spots. Based on the causal diagram, the main factors that influence and cause non-standard color defects are material factors, namely non-standard ex-vendor inks and human factors, namely the operator does not check the viscosity according to the SOP. The main factors that effected missregister defects are material factors, namely raw materials expand and machine factors, namely jammed bearings. The main factors that effected unbroken cutting defects are the method, which is the pressure is not up to standard and the machine factor is the counterplate that has passed the service limit. The main factors that influence and cause spot defects are material factors, namely coarse ink and machine factors, namely defective cylinders.

Keywords: *hinge lid carton*, statistical process control, quality control

PENDAHULUAN

Dalam industri saat ini, meminimalisir cacat produk sangat penting untuk meningkatkan kepuasan konsumen terkait dengan kualitas produk. Sehingga perusahaan harus mencapai dan mempertahankan kepuasan konsumen, karena hal tersebut merupakan faktor utama dalam meningkatkan perekonomian. Menurut [2] Setiap perusahaan wajib memperhatikan kualitas produk yang dihasilkannya, semakin bagus sistem management kualitas produk maka akan berdampak pada resiko yang rendah dan sedikit *waste material*, sehingga biaya produksi akan lebih rendah. Karena itu, perusahaan harus mencari solusi supaya hasil produksi menjadi lebih baik mulai dari peningkatan kualitas produk, serta meminimalisir terjadinya produk cacat. Upaya untuk mengurangi produk cacat dapat dilakukan dengan pengendalian kualitas. *statistical process control* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas.

Berdasarkan penelitian sebelumnya metode *Statistical Process Control* (SPC) telah banyak digunakan dalam menganalisis pengendalian kualitas seperti penelitian yang dilakukan untuk mengatasi cacat produksi botol kemasan air 600 ml dengan menghasilkan penurunan tingkat cacat dari 0,74% ke 0,55 % (0,19%) [3]. Penelitian [4] implementasi *statistical process control* untuk meminimalisir cacat pada proses labelling botol MF Cussons 900 ml dengan hasil proporsi produk cacat sudah terkendali, serta menurunkan presentase jumlah produk cacat dari 15,838% menjadi 3,244%. Penelitian terdahulu telah menunjukkan dengan mengimplementasikan pengendalian kualitas dapat mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi selama proses produksi. Dengan demikian mengimplementasikan pengendalian kualitas dapat memberikan keuntungan tersendiri bagi perusahaan.

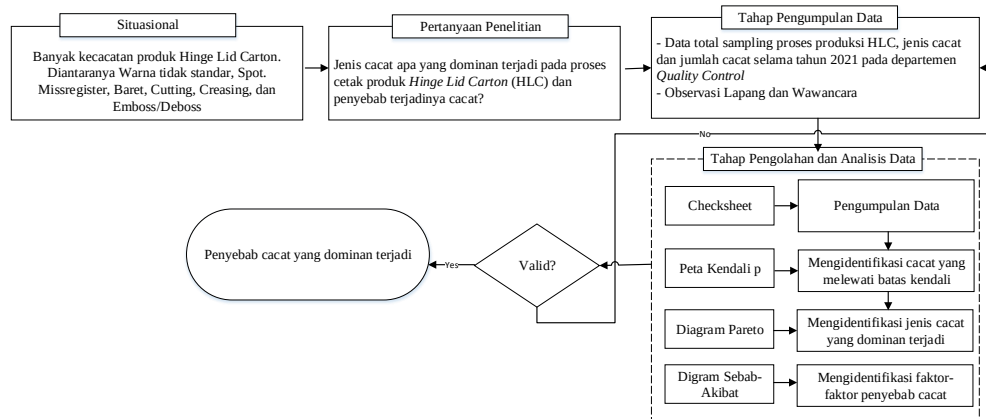
PT X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang percetakan *rotogravure*, kegiatan utamanya adalah memproduksi kemasan. Kemasan ini memiliki peranan yang cukup penting karena hampir semua produk membutuhkannya. Salah satu produk kemasan yang paling banyak diproduksi di PT X yaitu produk *hinge lid carton* (HLC). Kegiatan proses pengendalian kualitas produksi yang dilakukan PT X belum maksimal, karena berdasarkan data hasil pengecekan *quality control* pada proses produksi dan jumlah cacat pada produk *hinge lid carton* (HLC) periode januari 2021 - desember 2021 jumlah produk cacat pada proses produksi sebanyak 17402 atau sekitar 4% dari total sampling 491351. Jumlah cacat tersebut melebihi dari toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan yaitu 2%. kategori cacat meliputi warna tidak standar, *spots*, *missregister*, baret, *cutting*, *creasing*, dan emboss/deboss. Berdasarkan jenis cacat pada proses produksi tersebut, skala prioritas masalah potensial yang harus diselesaikan terlebih dahulu adalah warna tidak standar, *missregister*, *cutting* tidak putus dan *spots* karena persentase cacatnya paling tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab cacat yang dominan terjadi pada proses produksi *hinge lid carton* (HLC). Penelitian ini diharapkan dapat membantu PT X dalam meminimalisir cacat pada produk *hinge lid carton* selama proses produksi.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan peran metode *statistical process control* (SPC), terhadap jenis cacat produk HLC yang dominan terjadi, serta mengidentifikasi penyebab ketidaksesuaian kualitas pada produk HLC, dapat dilihat pada :



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Metode Pengumpulan Data

Tabel 1 menunjukan sumber data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak-pihak terkait di departemen *printing* dan QC mengenai pengendalian kualitas sedangkan data sekunder dari data produk cacat *hinge lid carton* periode Januari 2021 – Desember 2021. Jenis data tersebut bersifat kuantitatif yang meliputi jumlah pengecekan dan jumlah cacat beserta jenisnya. Data kualitatif diperoleh dengan mencari informasi tentang cacat yang dihasilkan dan penyebabnya. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah pengecekan sedangkan sampel pada penelitian ini adalah jumlah cacat produk.

Tabel 1. Proses pengumpulan data

Sumber Data	Data	Metode Pengumpulan Data	Metode Analisis
Departemen <i>Quality Control</i>	Data produk cacat <i>Hinge Lid Carton</i> selama tahun 2021	Data Mentah Perusahaan	Check sheet
			Peta Kendali
			Diagram Pareto
Departemen <i>Printing</i> dan <i>Quality Control</i>	Penyebab cacat	Observasi lapang dan Wawancara	Digram Sebab-Akibat

Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan *statistical process control* (SPC). SPC adalah penerapan teknik-teknik statistik untuk mengendalikan proses produksi. Data pengecekan digunakan untuk menentukan apakah suatu hasil proses produksi yang diperiksa akan diterima atau ditolak dengan menggunakan contoh (sampel) [5]. Selain itu SPC juga didefinisikan sebagai suatu teknik statistik umum yang digunakan untuk memastikan serangkaian proses memenuhi standar[6] Pengolahan data dibantu dengan software Microsoft Excel 2013 dan beberapa alat bantu dalam pengendalian kualitas yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

- 1) *Check sheet*: pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data yang diperoleh dari perusahaan berupa data pengecekan pada proses produksi HLC pada departemen *Quality Control*, jumlah produk cacat dan jenis cacat menjadi suatu tabel yang tersusun rapi agar mudah dalam pembacaan dan menganalisis data [7].
- 2) Diagram pareto: digunakan untuk menentukan jenis cacat yang dominan terjadi. Dihitung menggunakan rumus sebagai berikut [8]:

$$\% \text{ cacat} = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Total jenis cacat}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

- 3) Peta kendali p (*p-chart*): digunakan untuk mengidentifikasi sejauh mana kecacatan yang terjadi. langkah-langkah membuat peta kendali p adalah sebagai berikut [4]:

- a) Menghitung presentase kerusakan.

$$p = \frac{np}{n} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

np : Jumlah gagal dalam sub grup

n : Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

Sub grup : Hari ke-

- b) Menghitung garis pusat/ *center line* (CL).

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

$\sum np$: Jumlah total yang rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

- c) Menghitung batas kendali atas/ *Upper Control Limit* (UCL).

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

p : Rata-rata kerusakan produk

n : Total produksi

- d) Menghitung batas kendali bawah/ *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

p : Rata-rata kerusakan produk

n : Total produksi

- 4) Melakukan analisa faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat dengan menggunakan *fishbone diagram*, yang secara umum di kelompokkan menjadi 5 faktor utama untuk menganalisis penyebab cacat, diantaranya faktor manusia, material, mesin, metode dan lingkungan [9].
- 5) Uji Validitas
Validitas mengacu pada aspek ketepatan dan kecermatan hasil pengukuran. Pengukuran sendiri dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak aspek (dalam arti kuantitatif) suatu aspek psikologis terdapat dalam diri seseorang, yang dinyatakan oleh skornya pada *instrument* pengukur yang bersangkutan [10]. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan validitas muka (*face validity*). *face validity* adalah uji yang dilakukan untuk menunjukkan bahwa item-item pernyataan memiliki kesan mampu untuk mengungkap konsep penelitian yang hendak diukur [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan ini berisi secara lengkap dari tahapan *statistical process control* (SPC) yaitu *checksheet* dan diagram pareto, peta kendali p, dan diagram sebab akibat. Adapun langkah-langkah hasil pengumpulan dan pengolahan data akan dipaparkan pada penjelasan dibawah ini.

\

1) *Check sheet*

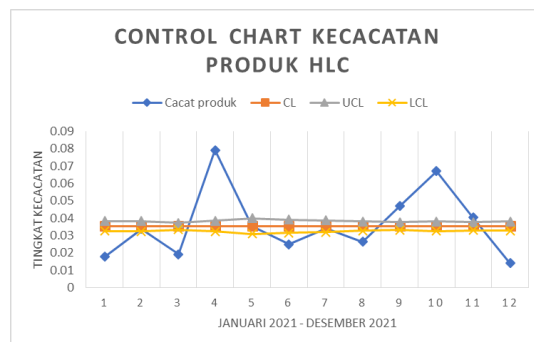
Berdasarkan dari hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa sub grup/periode yang diperiksa dari bulan januari 2021 – desember 2021 dimana jumlah pengecekan 491351 pcs produk HLC sedangkan jumlah produk cacatnya sebesar 29720. Jenis produk cacat tersebut meliputi warna tidak standar sebesar 7797, *misssregister* 2250, *cutting* 2090, *spot* 1658, baret 1352, *creasing* 1377 dan *emboss/deboss* 878. Selain itu juga dilakukan perhitungan untuk mengetahui persentase kumulatif.

Tabel 2. Laporan Total Sampling Produk HLC Departemen *Quality Control* Januari – Desember 2021

Bulan	Total Sampling	Jenis Cacat							Jumlah Cacat
		Warna tidak standar	missregister	Cutting	Spot	Baret	Creasing	Emboss/Deboss	
Januari	36450	291		163			120	74	648
Februari	34550	222	448	112	250	32	71	32	1167
Maret	82050	500	635	63	35	200	137		1570
April	31450	1112	250	675	87		130	235	2489
Mei	15112	253					183	98	534
Juni	21800	325	200				20		545
Juli	27310	290	125		250		270		935
Agustus	44150	570		250			281	62	1163
September	58850	1766	67		490	312		135	2770
Oktober	41382	1443	250	20	436	625	6		2780
November	53933	985	275	520	110	163		127	2180
Desember	44314	40		287		20	159	115	621
Total	491351	7797	2250	2090	1658	1352	1377	878	17402

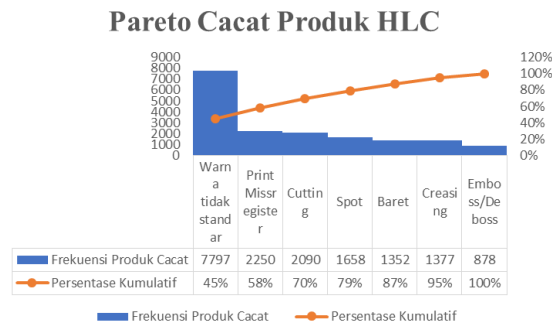
2) Pembuatan Peta Kendali p

Selanjutnya pengolahan data dengan menggunakan rumus 4 dan 5. Dari hasil perhitungan batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), maka digambarkan dengan peta kendali p untuk mengidentifikasi pengendalian kualitas apakah sudah terkendali atau belum [13], peta kendali dapat dilihat pada gambar 2. Dari gambar 2 menunjukkan terdapat 4 titik di atas UCL dan ada 5 titik di bawah LCL yang berarti yang berarti *out of control*. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan guna mencapai hasil yang maksimal.

Gambar 2. Grafik Perhitungan Peta Kendali p

3) Diagram Pareto

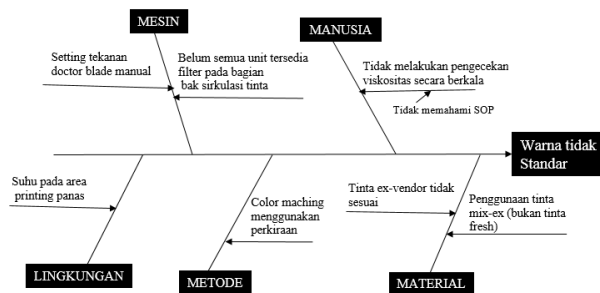
Berdasarkan Gambar 3 perhitungan kumulatif jenis cacat dapat disimpulkan dengan diagram pareto, yaitu terdapat 4 (empat) cacat yang dominan terjadi, antara lain jenis cacat warna tidak standar dengan persentase kumulatif (45%), *print missregister* (58%), *cutting* (70%) dan *spot* (79%). maka dari itu untuk memfokuskan analisis, peneliti akan menganalisis empat jenis cacat tersebut sebagai penelitian yang akan di lakukan.



Gambar 3. Diagram Pareto Cacat Produk HLC

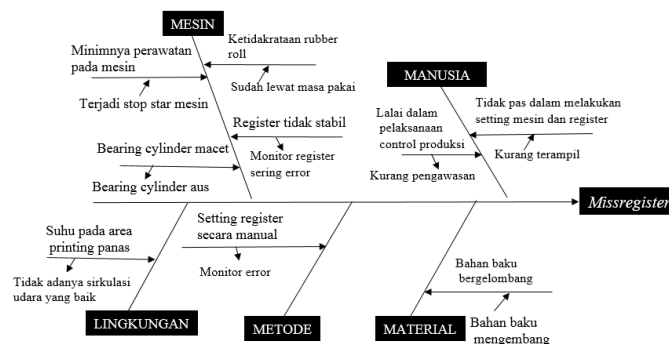
4) Diagram sebab-akibat (*Fishbone diagram*)

Pembuatan diagram sebab-akibat didapatkan dari hasil wawancara dan hasil analisis. *Fishbone diagram* dibuat bertujuan untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang sedang diteliti. Berdasarkan diagram sebab – akibat faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat warna tidak standar adalah faktor material yaitu tinta ex-vendor tidak standar dan faktor manusia yaitu operator tidak melakukan pengecekan viskositas sesuai SOP.



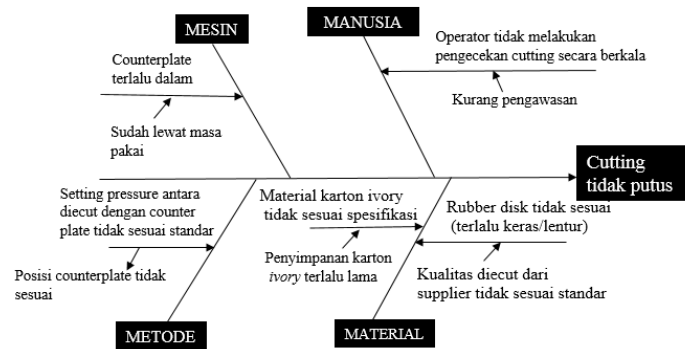
Gambar 4. Diagram sebab-akibat cacat warna tidak standard

Berdasarkan Gambar 5 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *missregister* adalah faktor material yaitu bahan baku mengembang dan faktor mesin yaitu *bearing* macet.



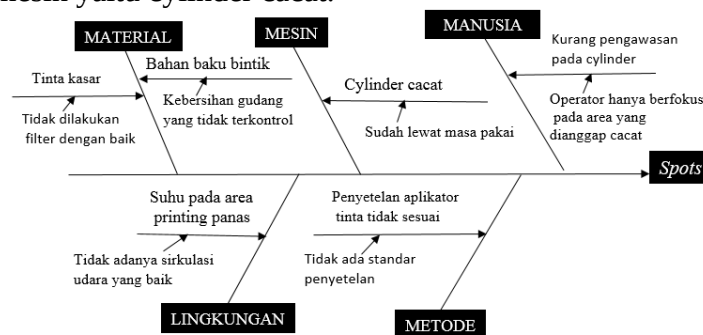
Gambar 5. Diagram sebab-akibat cacat *missregister*

Berdasarkan Gambar 6 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *cutting* tidak putus adalah metode, yaitu tekanan tidak sesuai standar dan faktor mesin yaitu *counterplate* yang sudah melewati batas masa pakai.



Gambar 6. Diagram sebab-akibat cacat *cutting* tidak putus

Berdasarkan Gambar 7 faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *spots* adalah faktor material yaitu tinta kasar dan faktor mesin yaitu cylinder cacat.



Gambar 7. Diagram sebab-akibat cacat *Spots*

5) Face Validity

Berdasarkan konsultasi dengan pihak perusahaan, perusahaan menyatakan penelitian yang dilakukan sesuai dengan yang terjadi di perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat 7 jenis cacat pada produk *hinge lid carton* yaitu warna tidak standar, *spots*, *missregister*, baret, *cutting*, *creasing*, dan emboss/deboss. Berdasarkan peta kendali terdapat data yang keluar dari batas kendali baik batas kendali atas maupun batas kendali bawah. Berdasarkan diagram pareto diketahui jenis cacat yang dominan terjadi yaitu warna tidak standar dengan persentase sebesar 45%, *missregister* 13%, *cutting* tidak putus 12% dan *spots* 10%. Berdasarkan diagram sebab – akibat, faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat warna tidak standar adalah faktor material yaitu tinta ex-vendor tidak standar dan faktor manusia yaitu operator tidak melakukan pengecekan viksositas sesuai SOP. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *missregister* adalah faktor material yaitu bahan baku mengembang dan faktor mesin yaitu bearing macet. Faktor utama

yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *cutting* tidak putus adalah faktor metode yaitu tekanan tidak sesuai standar dan faktor mesin yaitu *counterplate* yang sudah melewati batas masa pakai. Faktor utama yang mempengaruhi dan menyebabkan cacat *spots* adalah faktor material yaitu tinta kasar dan faktor mesin yaitu cylinder cacat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jakarta dengan skema Penelitian Mahasiswa Tingkat Akhir (PMTA). Serta Terima kasih kami sampaikan kepada PT X, baik pimpinan maupun karyawan, yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dengan pengambilan data produksi dan mau menerapkan sebagian usulan peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study Elsevier Enhanced Reader.
"https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042818300697?token=429252B7FBD5E7B34BDC4EC9018944A510DAD08789EDAB40F5D2B0A1EB3DEE86F7A4A7BEB019E4FF72F7D280092A6B96&originRegion=us-east-1&originCreation=20220706031358 (accessed Jul. 07, 2022).
- [2] O. M. Ikumapayi, E. T. Akinlabi, F. M. Mwema, and O. S. Ogbonna, "Six sigma versus lean manufacturing – An overview," *Materials Today: Proceedings*, vol. 26, pp. 3275–3281, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.02.986.
- [3] M. Darsin, M. Asrofi, J. Anggianto, and S. Soesatijono, "Upaya mengatasi cacat produksi botol kemasan air 600 ml dengan metode Statistical Process Control," *JLI Padang*, vol. 10, no. 2, p. 129, Dec. 2020, doi: 10.24960/jli.v10i2.6139.129-137.
- [4] H. Oemar, H. H. Azwir, and P. F. Pratama, "Implementasi Statistical Process Control Untuk Minimasi Cacat Di PT. Bumimulia Indah Lestari," *JIE*, vol. 6, no. 2, p. 103, Oct. 2021, doi: 10.33021/jie.v6i2.1581.
- [5] E. Supriyadi, "Analisis pengendalian kualitas produk dengan Statistical Process Control (SPC) di PT Surya Toto Indonesia, Tbk," p. 11, 2018.
- [6] S. Bastuti, D. Kurnia, and A. Sumantri, "Analisis pengendalian kualitas proses hot press pada produk cacat outsole menggunakan metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) di PT KMK Global Sports 2," *TKG*, vol. 1, no. 1, p. 72, Jun. 2018, doi: 10.32493/teknologi.v1i1.1419.
- [7] D. Sitanggang and E. Siregar, "Analisis pengendalian kualitas produk pada PT Toba Pulp Lestari, Tbk," *JRAK*, pp. 25–48, Oct. 2019, doi: 10.54367/jrak.v5i1.537.
- [8] R. Sardani and D. Faradil, "Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Karung Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC)," vol. 1, no. 1, p. 9.

- [9] R. S. Hidayat, “Analisis pengendalian kualitas dengan Statistical Process Control (SPC) dalam upaya mengurangi tingkat kecacatan produk pada PT Gaya Pantes Semestama,” vol. 3, no. 3, p. 10, 2019.
- [10] L. Amanda, F. Yanuar, and D. Devianto, “Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang,” *JMU*, vol. 8, no. 1, p. 179, Jul. 2019, doi: 10.25077/jmu.8.1.179-188.2019.
- [11] H. Hendryadi, “Validitas isi: Tahap awal pengembangan kuesioner,” *JRMB*, vol. 2, no. 2, pp. 169–178, Jun. 2017, doi: 10.36226/jrmb.v2i2.47.
- [12] D. L. Trenggonowati, A. Ridwan, and M. N. Priantama, “Usulan pengendalian kualitas GGBFS menggunakan metode Six Sigma di PT Krakatau semen Indonesia,” *Jiss Untirta*, vol. 5, no. 1, Oct. 2019, doi: 10.36055/jiss.v5i1.6492.
- [13] I. D. Utami, “Pengendalian kualitas produk brake lining pada formula non-asbase dengan metode Statistical Process Control (SPC) dan Root Cause Analysis (RCA) di PT XYZ Surabaya,” *matrik*, vol. 20, no. 1, p. 1, Sep. 2019, doi: 10.30587/matrik.v20i1.783.