Jurnal Riset Bisnis Vol 8 (2) (April 2024) hal: 192 – 210
e - ISSN 2598-005X p - ISSN 2581-0863
e-jurnal: http://journal.univpancasila.ac.id/index.php/jrb/

APLIKASI PETA KENDALI PROPORSI DAN METODE *5W+1H* DALAM PENGENDALIAN MUTU PADA PRODUSEN LABEL KEMASAN

Febiana Manurung [1], Imelda Junita [2]

[1,2]Program Studi Manajemen, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Indonesia

E-mail koresponden: imelda.junita@eco.maranatha.edu

Diterima 17 Desember 2024, Disetujui 22 Februari 2025 Terbit 30 April 2025

Abstrak

Mutu merupakan elemen krusial yang mempengaruhi pilihan konsumen dalam membeli produk, sehingga pengendalian mutu perlu dilakukan oleh setiap produsen. PT ‘X’ adalah produsen yang bergerak di sektor manufaktur yang mensuplai label kemasan bagi produk yang dihasilkan oleh berbagai industri lainnya, sehingga mutu label kemasan tersebut turut memberikan andil dalam peningkatan mutu produk lainnya. Berdasarkan observasi awal, diketahui bahwa PT ‘X’ saat ini menerapkan pengendalian mutu hanya dengan inspeksi visual, tanpa disertai metode pengendalian mutu yang terukur, sehingga kerap ditemukan tingkat kecacatan yang tinggi pada label kemasan yang dihasilkan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengeksplorasi aplikasi peta kendali proporsi pada proses produksi di PT’X’, mengidentifikasi faktor penyebab kecacatan produk serta memberikan rekomendasi perbaikan mutu berdasarkan metode *5W+1H*. Dari hasil analisis peta kendali proporsi, ditemukan gejala penyimpangan pada proses produksi. Hasil diagram Pareto menunjukkan adanya tiga jenis kecacatan utam, antara lain label kotor (47,09%), *foil* berlubang (15,10%), dan teks memengambang (9,57%). Identifikasi penyebab kecacatan dengan diagram sebab-akibat mengungkapkan bahwa kecacatan berasal dari aspek manusia, mesin, metode, serta material. Rekomendasi perbaikan yang dirancang melalui pendekatan *5W+1H* meliputi pelaksanaan pengendalian preventif secara rutin, pengetatan inspeksi material, penerapan sistem *FIFO* dalam pengolahan material, optimalisasi perawatan mesin, serta memastikan material di gudang terlapisi.

Kata Kunci: pengendalian mutu, peta kendali proporsi, diagram Pareto, diagram sebab-akibat, metode *5W+1H*

Abstract

Quality is a crucial element that influences consumer choice in purchasing products, so quality control needs to be carried out by every manufacturer. PT 'X' is a manufacturer engaged in the manufacturing sector that supplies packaging labels for products produced by various other industries, so the quality of the packaging labels contributes to improving the quality of other products. Based on initial observations, it is known that PT 'X' currently implements quality control only by visual inspection, without being accompanied by measurable quality control methods, so that high levels of defects are often found in the resulting packaging labels. This study is a descriptive study that aims to explore the application of proportion control charts in the production process at PT 'X', identify factors causing product defects and provide recommendations for quality improvement based on the 5W+1H method. Based on the results of the analysis of the proportion control chart application, symptoms of deviation were found in the packaging label production process. The analysis was continued with a Pareto diagram showing three main types of defects in packaging labels, including dirty labels (47.09%), perforated foil (15.10%), and floating text (9.57%). Identification of the causes of defects with a cause-and-effect diagram reveals that defects originate from human, machine, method, and material aspects. Recommendations for improvement designed through the 5W+1H approach include implementing routine preventive controls, tightening material inspections, implementing the FIFO system in material processing, and ensure the materials in the warehouse are covered.

Key words: *quality control, proportion chart, Pareto diagram, cause-effect diagram, 5W+1H method*

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi tantangan bisnis yang semakin kompleks di era globalisasi, label pada kemasan produk memegang peranan penting dalam menarik minat konsumen. Menurut Putri, et al. (2021), label kemasan memungkinkan produsen untuk menyampaikan berbagai informasi, seperti kualitas, merek, nomor produksi, legalitas, serta panduan penggunaan atau penyajian produk (Putri et al., 2021). Oleh karena itu, tidak mengherankan jika label kemasan menjadi salah satu aspek utama yang dipertimbangkan konsumen sebelum memutuskan untuk membeli produk.

Berdasarkan laporan *IDC (International Data Corporation)* tahun 2016, dikemukakan pula bahwa industri percetakan dan *printing* di seluruh dunia terus berkembang pesat secara signifikan. Pada tahun 2020 pertumbuhan industri percetakan dan *printing* mencapai *USD* 47,2 miliar di seluruh dunia (www.cnnindonesia.com, diakses Oktober 2024). Sedangkan di Indonesia sendiri, industri percetakan memiliki prospek yang sangat bagus. Menurut Kementrian Perindustrian, tingkat kepercayaan para pelaku bisnis percetakan tetap stabil di angka 73,5% untuk 6 bulan ke depan terhitung dari Juli 2024. (www.ukmindonesia.id, 2024, diakses Oktober 2024)

Untuk menyikapi hal tersebut, industri percetakan label pun semakin agresif untuk memperluas posisinya di pasar. Dalam situasi ini, produsen label kemasan dituntut untuk siap berkompetisi dan fokus pada upaya memaksimalkan laba sejalan dengan pertumbuhan perusahaan dalam jangka waktu panjang. Upaya ini melibatkan berbagai aspek, terutama memproduksi label kemasan bermutu tinggi, sehingga label kemasan yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen serta berdaya saing tinggi (Putri et al. 2016).

Menurut Heizer dan Render (2016), mutu adalah keseluruhan fitur dan karakteristik suatu produk atau layanan yang berhubungan dengan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat (Heizer & Render, 2016) . Sedangkan mutu menurut Martono (2018) adalah bentuk kepuasan konsumen terhadap barang atau jasa yang mereka harapkan, sehingga manajemen mutu memandang bahwa barang atau jasa harus didesain sesuai dengan kebutuhan konsumen (Martono, 2018). Ditinjau dari sudut pandang produsen, produk dinyatakan bermutu ketika produk tersebut telah memenuhi kriteria sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan (Devani & Wahyuni, 2016).

Pengendalian mutu merupakan kegiatan penting yang harus dilakukan untuk menjamin barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Windayanti & Purnawati (2024) mengemukakan pengendalian mutu sebagai prosedur untuk memastikan kegiatan produksi memenuhi standar, jika tidak maka akan diambil langkah-langkah perbaikan (Windayanti & Purnawati, 2024). Tujuan pengendalian mutu adalah untuk memastikan bahwa semua tahapan produksi berjalan lancar, sehingga dapat meminimalisir tingkat kecacatan produk. Rachmawati & Purnama (2024) mengemukakan faktor penyebab cacat pada produk dapat disebabkan oleh manusia *(man)*, bahan baku *(material)*, mesin *(machine)*, metode *(method)*, dan lingkungan *(environment)* (Rachmawati & Purnama, 2024). Oleh sebab itu, terdapat beberapa cara yang dapat digunakan

untuk mendeteksi masalah dalam pengendalian mutu, di antaranya adalah metode *Statistical Process Control* (*SPC*). Menurut Suhartini (2020), S*tatistical Process Control* (SPC) adalah suatu teknik yang digunakan untuk memastikan setiap proses yang dilakukan memenuhi standar mutu yang ditetapkan untuk produk yang akan dikirimkan kepada konsumen (Suhartini, 2020). Penggunaan *Statistical Process Control* (*SPC*) dalam pengendalian mutu memungkinkan mutu dikendalikan dari awal proses produksi, selama proses produksi hingga produk jadi (Putri et al. 2016).

Penelitian ini dilakukan di PT 'X', produsen yang bergerak di bidang manufaktur label kemasan, yang berlokasi di Bekasi. PT 'X' memproduksi berbagai jenis label kemasan untuk keperluan industri dan komersial, dengan kata lain PT 'X' merupakan produsen yang menjalankan model bisnis *B2B (Business-to-Business)*. Beberapa hasil produksi label kemasan dari PT 'X' digunakan pada produk-produk yang dihasilkan oleh Unilever, Mayora Group, Kalbe Farma, Danone, Nestle Indonesia, dan lain-lain yang merupakan klien utama dari PT 'X'. Berdasarkan hasil observasi pada PT 'X', diketahui bahwa selama proses produksi saat ini seringkali ditemukan cacat pada label kemasan sehingga PT 'X' harus melakukan *rework* produksi yang membutuhkan waktu, biaya, dan tenaga yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengendalian mutu di PT 'X' saat ini belum berlangsung optimal. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengendalian mutu yang diterapkan oleh PT 'X' saat ini, menjabarkan aplikasi alat kendali mutu berupa peta kendali proporsi dalam mengurangi produk cacat serta mengidentifikasi faktor penyebab cacat pada produk perusahaan sehingga dapat diberikan rekomendasi terkait peningkatan mutu produk label kemasan di PT 'X' berdasarkan metode *5W+1H*.

Adapun *research gap* yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kurangnya metode pengendalian mutu yang terukur dan sistematis pada industri manufaktur label, khususnya di PT 'X'. Pada saat ini, mayoritas produsen termasuk PT 'X' masih menggunakan metode inspeksi visual yang tidak cukup efektif untuk mendeteksi dan mengurangi tingkat kecacatan, sehingga dapat mempengaruhi mutu produk akhir. Meskipun terdapat banyak studi sebelumnya tentang pengendalian mutu di sektor manufaktur, hanya sedikit penelitian yang memfokuskan secara spesifik pada produsen label kemasan. Penelitian ini dapat mengisi kekosongan tersebut dengan memberikan wawasan mendalam tentang tantangan dan solusi yang dihadapi dalam pengendalian mutu di industri ini. Selain itu, penelitian sebelumnya yang telah dikaji pada industri manufaktur telah menggunakan berbagai metode pengendalian mutu, namun seringkali tidak menggabungkan analisis kuantitatif dengan pemberian rekomendasi perbaikan secara terstruktur. Penelitian ini menawarkan pendekatan terintegrasi antara penggunaan alat kendali mutu dan metode *5W+1H* seperti yang dilakukan pada penelitian Aldrian (2023) yang mengkombinasikan penggunaan *metode six sigma DMAIC* dan *FMEA* dengan metode *5W+1H* pada perusahaan manufaktur pembuatan rak (Aldrian, 2023) maupun penelitian Ulkhaq & Rasyida (2016) yang mengkombinasikan metode pengendalian mutu *seven tools* dan *5W+1H* pada

proses produksi galon di PT Berlina, Tbk. (Ulkhaq & Rasyida, 2016) untuk mengevaluasi dan meningkatkan mutu produk sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih relevan dan aplikatif.

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teori maupun bagi praktik industri. Dalam pengembangan teori, penelitian ini menunjukkan penerapan komprehensif dan kombinasi alat kendali mutu dalam satu studi kasus di industri manufaktur label kemasan sehingga dapat memberikan bukti empiris bahwa penerapan metode pengendalian mutu yang terintegrasi berpotensi meningkatkan mutu produk. Penelitian ini juga menyediakan rekomendasi konkret dan praktis berdasarkan pendekatan *5W+1H* untuk meningkatkan mutu produk. Sedangkan dalam praktik industri, penelitian ini memberikan rekomendasi konkret yang dapat diterapkan oleh produsen label kemasan untuk meningkatkan sistem pengendalian mutu yang pada akhirnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

KAJIAN TEORI

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pengendalian mutu terhadap berbagai jenis industri dengan metode dan alat pengendalian mutu yang berbeda-beda. Khikmawati, et al. (2018) dalam penelitiannya melakukan identifikasi kerusakan pada produk tepung tapioka di PT Umas Jaya Agrotama Lampung dengan menggunakan peta kendali atribut c (*c-chart*) (Khikmawati et al., 2018). Hasil penelitian menemukan adanya kecacatan pada warna, kadar abu, kadar air, dan serat kasar pada produk akhir tepung tapioka yang disebabkan oleh kerusakan pada bahan baku yang sudah tidak layak pakai namun tetap ikut dalam proses pengolahan. Setelah dilakukan identifikasi penyebab kerusakan produk, peneliti memberikan beberapa usulan tindakan dan perbaikan untuk menekan tingkat kerusakan produk.

Penelitian Waruwu, et al. (2022) mengkaji pengendalian mutu produk kalender di PT KLM menggunakan metode *Six Sigma DMAIC* (Waruwu et al., 2022). Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa jenis cacat yang ditemukan seperti tulisan miring/tulisan kurang rapi, warna buram, dan gambar terpotong. Dalam penelitian tersebut, digunakan diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat utama agar dapat dilakukan prioritas perbaikannya. Peneliti juga menggunakan diagram *fishbone* untuk mendeteksi penyebab terjadinya kerusakan sehingga pada akhir penelitian, diberikan usulan perbaikan yang berhubungan dengan faktor manusia, metode, mesin, dan bahan baku.

Rahayu & Supono (2020) melakukan analisis pengendalian kualitas pada divisi *curing plant D* di PT Gajah Tunggal, yang merupakan produsen ban mobil dan sepeda motor (Rahayu & Supono, 2020). Dalam observasinya, PT Gajah Tunggal sering menemukan *defect* berupa *open mold* (ban membelah dua), *under cure* (kerusakan pada komponen bit/kawat yang keluar sehingga ban cenderung berbentuk *green tire*), dan *blown* (terdapat gelembung di bagian ban setelah diproses *curing*). Sebagai upaya perbaikan, peneliti menggunakan metode *Statistical Quality Control* (*SQC*) yang diawali dengan menggunakan beberapa alat dari *seven tools*, mulai dari mengumpulkan data menggunakan *check sheet*, dilanjutkan dengan membuat diagram Pareto untuk mengatahui

defect paling dominan, kemudian analisis penyebab pada *defect* tersebut akan dilakukan menggunakan diagram *fishbone*. Sesudah penyebab *defect* diketahui, peneliti memberikan usulan perbaikan menggunakan konsep *5W+1H*. Dalam hal ini, peneliti juga merekomendasikan penggunaan peta kendali *p* untuk mengontrol mutu proses produksi setiap hari .

Penelitian lain terkait pengendalian mutu juga dilakukan oleh Fadilah, et al. (2019) untuk mengontrol tingkat kerusakan produk tahu di Unit Desa Sindang Kasih (Fadilah et al., 2019). Berdasarkan data di lapangan, jenis kerusakan yang teridentifikasi berupa permukaan tahu yang hancur, terdapat kotoran pada tahu, dan salah potong. Menemukan belum adanya penerapan sistem pengendalian mutu yang baik di Unit Desa Sindang Kasih tersebut, peneliti melakukan analisis pengendalian mutu menggunakan *check sheet, histogram*, peta kendali p, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat. Dari hasil analisis, diberikan rekomendasi perbaikan untuk melakukan pemeriksaan mesin sebelum digunakan, membersihkan peralatan setelah digunakan, penggunaan alat pemotong yang lebih modern, dan sebagainya.

Adapun Pardede & Sinaga (2020) melakukan penelitian terkait pengendalian mutu kopi pada produksi KSU POM Humbang *Cooperative* dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (*SQC*) serta meliputi beberapa penggunaan *seven tools* seperti *check sheet*, histogram, peta kendali proporsi, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi jenis cacat beserta faktor penyebabnya (Pardede & Sinaga, 2020). Hasil penelitian menunjukan bahwa jenis cacat utama adalah biji pecah (50,11%) dan biji busuk sebagian (29,28%), akibat faktor manusia, mesin yang tidak sesuai spesifikasi, bahan baku yang kurang kering, serta metode penjemuran yang tidak terjadwal. Penelitian ini mengusulkan saran agar KSU POM Humbang *Coorperative* membuat sarana hiburan seperti memutar musik agar tenaga kerja tidak jenuh dan tetap fokus, melakukan proses sortir bahan baku dari pemasok serta membeli mesin pengering.

Salah satu alat utama dalam *Statistical Process Control* (*SPC*) adalah peta kendali. Noer, et al. (2019) mendefinisikan peta kendali sebagai alat yang digunakan untuk mengawasi apakah suatu proses telah terkendali atau belum (Noor et al., 2019). Peta kendali terdiri dari dua jenis yaitu peta kendali variabel dan peta kendali atribut. Peta kendali variabel berfungsi untuk mengendalikan proses produksi jika karakteristik mutu dinyatakan dalam skala numerik, sedangkan peta kendali atribut berfungsi untuk mengendalikan proses produksi jika karakteristik mutu nya diukur dengan skala kategorik (Andriani et al., 2021)

Dalam pembuatan peta kendali pada penelitian ini, analisis dilakukan menggunakan peta kendali proporsi yang merupakan bagian dari peta kendali atribut. Peta kendali proporsi memperlihatkan secara visual proporsi produk cacat terhadap total jumlah produksi yang diperiksa, perhitungan dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Oktavia & Herwanto, 2021):

- Menghitung proporsi produk cacat (p)

$$p = \frac{np}{n}$$

Yang mana:

np : jumlah produk cacat dalam subgrup

n : jumlah yang diperiksa dalam subgrup

- Menghitung *Center Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Yang mana:

$\sum np$: total produk cacat

$\sum$n : total produk yang diperiksa

- Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL), yang merupakan batas maksimal untuk suatu penyimpangan yang masih diizinkan.

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

Yang mana:

p: rata-rata produk cacat

n: jumlah produksi

- Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL*)*, yang merupakan batas minimum untuk suatu penyimpangan yang masih diizinkan.

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

Yang mana:

p: rata-rata produk cacat

n: jumlah produksi

Penggunaan peta kendali selanjutnya diperlengkapi dengan membuat diagram Pareto. Suherman & Cahyana (2019) mengungkapkan bahwa diagram Pareto berfungsi untuk menemukan permasalahan mulai dari yang paling *urgent* untuk diperbaiki sampai dengan masalah yang tidak harus segera diperbaiki (Suherman & Cahyana, 2019).

Setelah ditemukannya cacat yang paling dominan, analisis dilanjutkan dengan membuat diagram sebab-akibat atau yang sering disebut dengan diagram Ishikawa atau *Fishbone*. Diagram sebab-akibat merupakan diagram yang dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya produk cacat yang berasal dari berbagai aspek, seperti aspek manusia, metode, mesin, material, maupun lingkungan (Vikri & Riandadari, 2018).

Ditinjau dari penelitian terdahulu, terungkap bahwa aplikasi berbagai instrumen pengendalian mutu seperti peta kendali, diagram Pareto, diagram sebab-akibat, dan sebagainya mampu mengidentifikasi penyimpangan dalam proses produksi serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya guna meningkatkan mutu produk di suatu perusahaan.

METODE

Pada penelitian ini dilakukan suatu studi tentang pengendalian mutu pada PT ‘X’, produsen label kemasan yang menjalankan model bisnis *B2B.* Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menganalisis data primer, baik data kuantitatif maupun kualitatif tentang mutu label kemasan yang dihasilkan. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara lisan dengan narasumber dari PT ‘X’ untuk memperoleh informasi terkait penerapan pengendalian mutu di PT ‘X’, observasi langsung ke pabrik untuk melihat proses produksi serta pengendalian mutu yang diterapkan, juga dokumentasi data dari PT ‘X’, seperti data jumlah produksi, jenis dan jumlah kecacatan produk. Data kuantitatif yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa sampel jumlah produksi label kemasan yang mengalami kecacatan terbanyak, yaitu produksi pada bulan Agustus 2024. Untuk memastikan apakah sampel yang terkumpul telah memadai dan mencapai jumlah yang dibutuhkan untuk dianalisis lebih lanjut, maka dilakukan uji

keseragaman data dan uji kecukupan data. Uji keseragaman data dilakukan dengan membuat peta kendali proporsi terlebih dahulu dan memastikan bahwa semua sampel telah berada dalam batas kendali. Sedangkan uji kecukupan data dilakukan dengan membandingkan nilai N' dengan N. Jika N' ≥ N, maka data tersebut dianggap cukup untuk melanjutkan penelitian. Uji kecukupan data dilakukan dengan rumus berikut (Mulyana & Junita, 2022):

$$N = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Yang mana:

Z : nilai distribusi normal

p : proporsi produk cacat

q : proporsi produk tidak cacat

Selanjutnya analisis data dilakukan dengan menggunakan beberapa alat kendali mutu yang terdiri dari peta kendali proporsi, diagram Pareto serta diagram sebab-akibat atau yang sering disebut dengan diagram Ishikawa atau *Fishbone Chart* seperti yang telah dijabarkan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, diketahui bahwa penerapan pengendalian mutu oleh PT 'X' saat ini adalah dengan melakukan inspeksi akhir secara visual. PT 'X' telah membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) agar proses produksi dapat dijalankan mengikuti prosedur yang ada. Namun faktanya, walapun sudah ada SOP yang dibuat, kecacatan masih sering terjadi melebihi batas yang ditetapkan oleh perusahaan.

Berdasarkan data yang diperoleh langsung dari narasumber, diungkapkan bahwa jenis cacat yang ditemukan dalam proses produksi di antaranya seperti 1) kotor (terdapat noda atau partikel asing yang menempel pada permukaan label); 2) teks mengambang (teks yang tercetak pada label tidak pada posisi seharusnya, sehingga terlihat berbayang atau bergeser); 3) teks mampet (beberapa teks pada label tidak dapat terbaca dengan jelas karena berdempetan); 4) teks screen belobor (teks pada label terlihat kabur, pudar, atau tidak tajam); 5) kotor dan garis putus (terdapat partikel asing menempel pada label disertai beberapa garis yang terputus atau tidak tercetak sempurna); 6) kotor dan raster mengambang (terdapat partikel asing/noda disertai adanya bayangan pada cetak *offset*); 7) *foil* gerepes dan *list* hilang (terdapat label berbahan dasar *foil* yang terlihat kusut/berkerut disertai beberapa bagian pada label hilang); 8) teks botak (terdapat huruf pada label yang tidak tercetak dengan penuh); 9) *raster* rontok (elemen *raster* tampak pudar, hilang sebagian, atau terkelupas dari permukaan cetakan); 10) baret dan kotor (terdapat goresan atau garis halus yang muncul pada permukaan label disertai adanya kotoran atau partikel asing); 11) warna ngiler (tinta atau warna yang digunakan pada label menyebar keluar dari area yang seharusnya); serta 12) *foil* berlubang (terdapat bintik kecil pada pola cetakan yang dapat diterawang).

Sementara itu, PT 'X' menetapkan standar mutu produk, bahwa setiap label yang dihasilkan harus terbebas dari segala jenis kerusakan atau cacat, seperti adanya konsistensi warna, kebersihan pada label, kerapihan cetakan, dan kesesuaian desain dengan spesifikasi yang sudah disepakati bersama klien. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah persentase cacat produk terbanyak ditemukan pada bulan Agustus 2024. Adapun data jumlah produksi, jenis cacat, dan

jumlah produk cacat pada label kemasan yang dihasilkan pada bulan Agustus 2024 dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Produk di PT ‘X’Bulan Agustus 2024 (dalam satuan *pcs*)

Tanggal	Label	Produksi	Baik	Cacat	Keterangan
01	600024690 LBLFRALWSB.HELIXHX320W50 SLCF	27.500	24.200	3.300	Warna Ngiler
06	20021558 B_LBL VSLN COCOA RADIANCE 400ML	60.000	52.850	7.150	Teks mengambang
06	20021558 B-LBL VSLN COCOA GLOW HAND 200ML	65.000	57.000	8.000	Teks Mengambang
06	SMLB2007 B/LBL MBBF 100ML COOL ENERGY	25.000	22.000	3.000	Teks mampet
07	6778978 VIRGIN SEAL FAL BB CREAM	100.000	87.700	12.300	Kotor
07	T2L410F. LBL TCMW COFFE DRINKER 250ML	40.000	35.000	5.000	Kotor
07	LB. EVANGELINE MUSK 100ML (WHITE)	200.000	175.000	25.000	Foil Berlubang
09	M24183632460 LABEL BACK LOVILLEA GELLY COLOGNE	75.000	65.550	9.450	Kotor
09	M24183632460 LABEL GREEN LOVILLEA GELLY COLOGNE	75.000	65.800	9.200	Kotor
09	PM00013992 LAB. F MRN UVW HE&GL 185 NEW	295.000	259.000	36.000	Kotor
09	600068414 LBLFRBTL4LWSB,HLXHX7PL5 W40SP	62.500	55.000	7.500	Kotor + Raster Mengambang
11	20024141 LABEL PONDS SOL SHAKE & CLEAN 100ML	30.000	26.450	3.550	Baret + Kotor
12	PM28TC0877017 - FRONT ELLIPS VR HAIR	50.000	44.000	6.000	Kotor
14	3105514145 FRONT LABEL SMIRNOFF VODKA 75ML	120.000	105.000	15.000	Foil Gerepes + List hilang
14	68732439 FS_LBL REXONA FREE SPIRIT RO	200.000	176.500	23.500	Teks Botak
19	20021530 B_LBL VSLN ALOE SOOTHE 100ML	65.000	57.150	7.850	Teks Mengambang
25	20015554 STICKER C&C OCT 100ML NEW FS-RB	60.000	52.500	7.500	Teks Screen Belobor
26	20018287 STICKER C&C OCT 100ML HLL&QR	55.000	48.100	6.900	Kotor + Garis putus
26	20025366 STK FRONT & BACK AUTAN RFRSH	55.000	46.100	8.900	Raster Rontok

Sumber: Dokumentasi PT ‘X’, 2024

Tabel 2. Data Pengelompokan Jumlah Cacat di PT 'X'

(dalam satuan *pcs*)

No.	Jenis Cacat	Jumlah
1	Kotor	77.950
2	Teks mengambang	23.000
3	Teks mampet	3.000
4	Teks screen belobor	7.500
5	Kotor + garis putus	6.900
6	Kotor + raster mengambang	7.500
7	Foil gerepes + list hilang	15.000
8	Teks botak	23.500
9	Raster rontok	8.900
10	Baret + kotor	3.550
11	Warna ngiler	3.300
12	Foil berlubang	25.000

Sumber: Dokumentasi PT 'X', 2024

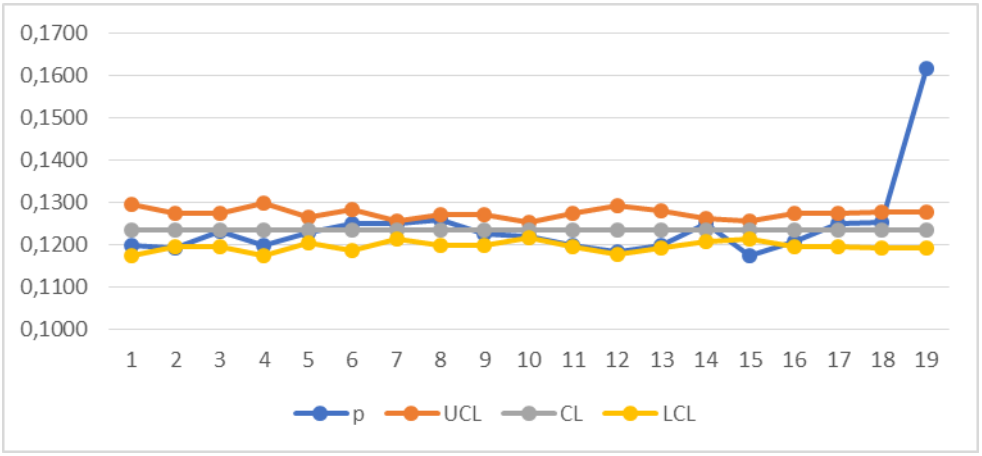
Pada Tabel 3 disajikan hasil perhitungan proporsi, UCL, CL, dan LCL pada produksi label kemasan.

Tabel 3. Data Produksi dan Perhitungan Batas Kendali Peta Proporsi Produk Label.

Sampel	Tanggal	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah rework (pcs)	p	UCL	CL	LCL
1	01/08/2024	27.500	3.300	0,1200	0,1295	0,1236	0,1176
2	06/08/2024	60.000	7.150	0,1192	0,1276	0,1236	0,1195
3	06/08/2024	65.000	8.000	0,1231	0,1274	0,1236	0,1197
4	06/08/2024	25.000	3.000	0,1200	0,1298	0,1236	0,1173
5	07/08/2024	100.000	12.300	0,1230	0,1267	0,1236	0,1204
6	07/08/2024	40.000	5.000	0,1250	0,1285	0,1236	0,1186
7	07/08/2024	200.000	25.000	0,1250	0,1258	0,1236	0,1213
8	09/08/2024	75.000	9.450	0,1260	0,1272	0,1236	0,1199
9	09/08/2024	75.000	9.200	0,1227	0,1272	0,1236	0,1199
10	09/08/2024	295.000	36.000	0,1220	0,1254	0,1236	0,1217
11	09/08/2024	62.500	7.500	0,1200	0,1275	0,1236	0,1196
12	11/08/2024	30.000	3.550	0,1183	0,1293	0,1236	0,1179
13	12/08/2024	50.000	6.000	0,1200	0,1280	0,1236	0,1191
14	14/08/2024	120.000	15.000	0,1250	0,1264	0,1236	0,1207
15	14/08/2024	200.000	23.500	0,1175	0,1258	0,1236	0,1213
16	19/08/2024	65.000	7.850	0,1208	0,1274	0,1236	0,1197
17	25/08/2024	60.000	7.500	0,1250	0,1276	0,1236	0,1195
18	26/08/2024	55.000	6.900	0,1255	0,1278	0,1236	0,1193
19	26/08/2024	55.000	8.900	0,1618	0,1278	0,1236	0,1193
	Jumlah	**1.660.000**	**205.100**				

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3, dapat dilihat tampilan peta kendali proporsi pada Gambar 1 berikut:



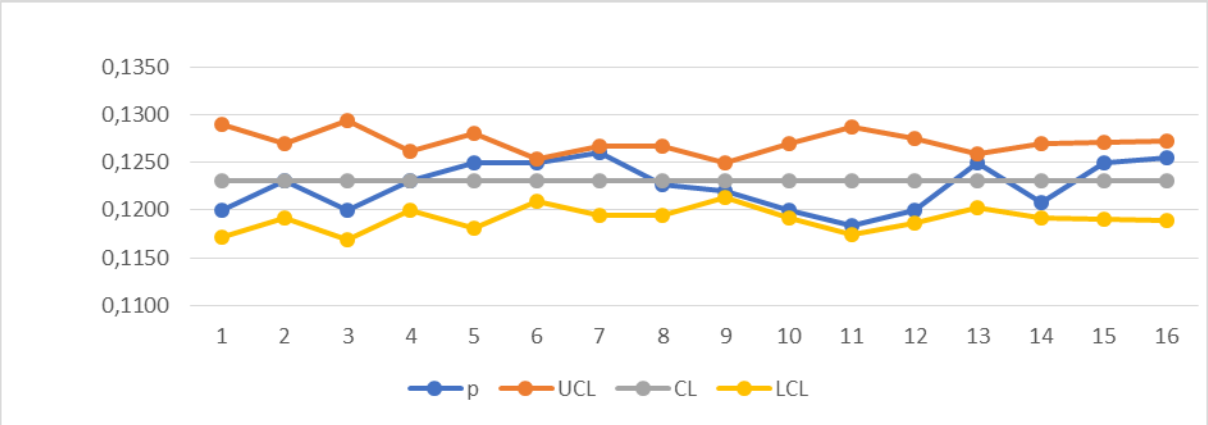
Gambar.1 Peta Kendali Proporsi pada PT 'X'

Selanjutnya perlu dilakukan uji keseragaman data. Berdasarkan peta kendali proporsi pada Gambar 1, dapat dilihat bawa masih terdapat 1 titik yang berada di atas garis *UCL* yaitu titik 19 dan terdapat 2 titik yang berada di bawah garis *LCL*, yaitu titik 2 dan titik 15. Sedangkan sisanya sudah berada dalam batas kendali yang ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa data belum seragam. Oleh karena itu, titik yang berada di luar *UCL* dan *LCL* harus dikeluarkan dan dilakukan perhitungan kembali agar mendapatkan data yang seragam. Hasil perhitungan ulang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Produksi dan Perhitungan Batas Kendali Peta Proporsi Produk Label Kemasan yang Telah Disesuaikan

Sampel	Tanggal	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah rework (pcs)	p	UCL	CL	LCL
1	01/08/2024	27.500	3.300	0,1200	0,1290	0,1231	0,1171
2	06/08/2024	65.000	8.000	0,1231	0,1270	0,1231	0,1192
3	06/08/2024	25.000	3.000	0,1200	0,1293	0,1231	0,1169
4	07/08/2024	100.000	12.300	0,1230	0,1262	0,1231	0,1200
5	07/08/2024	40.000	5.000	0,1250	0,1280	0,1231	0,1182
6	07/08/2024	200.000	25.000	0,1250	0,1253	0,1231	0,1209
7	09/08/2024	75.000	9.450	0,1260	0,1267	0,1231	0,1195
8	09/08/2024	75.000	9.200	0,1227	0,1267	0,1231	0,1195
9	09/08/2024	295.000	36.000	0,1220	0,1249	0,1231	0,1213
10	09/08/2024	62.500	7.500	0,1200	0,1270	0,1231	0,1191
11	11/08/2024	30.000	3.550	0,1183	0,1288	0,1231	0,1174
12	12/08/2024	50.000	6.000	0,1200	0,1275	0,1231	0,1187
13	14/08/2024	120.000	15.000	0,1250	0,1259	0,1231	0,1202
14	19/08/2024	65.000	7.850	0,1208	0,1270	0,1231	0,1192
15	25/08/2024	60.000	7.500	0,1250	0,1271	0,1231	0,1191
16	26/08/2024	55.000	6.900	0,1255	0,1273	0,1231	0,1189
	Jumlah	**1.345.000**	**165.550**				

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024



Gambar 2. Peta Kendali Proporsi yang telah disesuaikan pada PT 'X'

Dapat dilihat pada Gambar 2 seluruh titik pada peta kendali proporsi setelah dilakukan penyesuaian, telah berada dalam batas kendali. Hal ini menunjukan bahwa data telah seragam. Selanjutnya, dilakukan uji kecukupan data untuk memastikan apakah data yang terkumpul telah mencapai jumlah sampel minimum atau belum.

$$N = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

$$N = \frac{3^2 X 0{,}1231(1 - 0{,}1231)}{0{,}05^2}$$

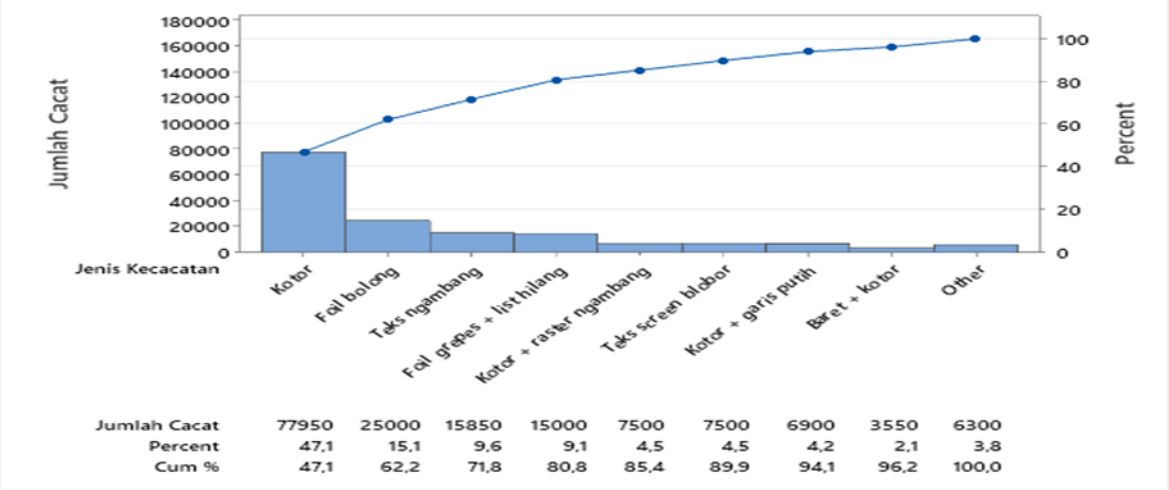
N = 388,607004 = 389 pcs

Berdasarkan perhitungan di atas, jumlah sampel minimum yang dibutuhkan adalah sebanyak 389 *pcs* label, sedangkan jumlah data yang terkumpul sebanyak 1.345.000 *pcs* label, atau N' ≥ N yang artinya jumlah sampel yang dikumpulkan sudah melebihi jumlah sampel minimum yang dibutuhkan. Oleh karena data telah seragam dan mencukupi, maka dapat dilakukan analisis pada peta kendali. Pada Gambar 2 terlihat adanya gejala penyimpangan proses produksi yang ditunjukkan pada peta kendali proporsi, yaitu adanya gejala deret pada titik 7 sampai 11 serta beberapa titik yang sangat mendekati *UCL* dan *LCL* (titik 6, 7, 9, 10, 11, dan 13). Kemudian, dibuat diagram Pareto seperti yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3.

Tabel 5. Persentase Cacat dan Persentase Kumulatif Produk Cacat pada Produk Label

No.	Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat (pcs)	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif
1.	Kotor	77.950	47,09%	47,09%
2.	Foil berlubang	25.000	15,10%	62,19%
3.	Teks mengambang	15.850	9,57%	71,76%
4.	Foil gerepes + list hilang	15.000	9,07%	80,83%
5.	Teks screen belobor	7.500	4,53%	85,36%
6.	Kotor + raster mengambang	7.500	4,53%	89,89%
7.	Kotor + garis putih	6.900	4,17%	94,06%
8.	Baret + kotor	3.550	2,14%	96,20%
9.	Warna ngiler	3.300	1,99%	98,19%
10.	Teks mampet	3.000	1,81%	100,00%
	Total	**165.550**		

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024



Gambar 3. Diagram Pareto Produk Label Kemasan

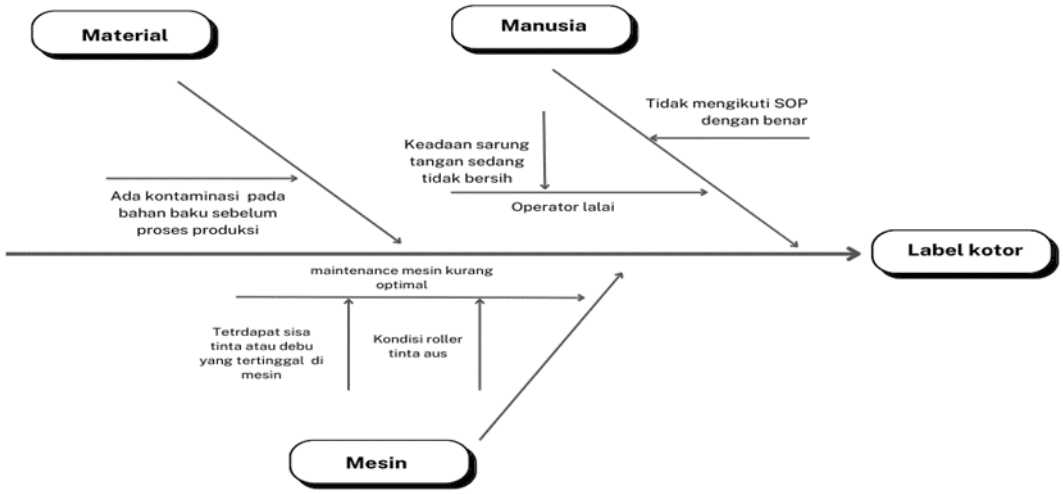
Berdasarkan diagram Pareto di atas, dapat ditentukan jenis cacat utama yang perlu diprioritaskan untuk ditangani, yaitu jenis cacat yang persentase kumulatifnya mencapai 70%-80%, antara lain jenis cacat kotor pada label dengan persentase kecacatan 47,09%; jenis kecacatan *foil* berlubang dengan persentase 15,10%; serta jenis cacat teks mengambang dengan persentase 9,57%. Oleh karena ketika jenis cacat ini merupakan cacat utama yang perlu mendapatkan prioritas perbaikan, maka analisis akan dilanjutkan dengan membuat diagram sebab-akibat untuk ketiga jenis cacat tersebut.



(a) Label Kotor (b) Teks Mengambang (c) Foil Berlubang

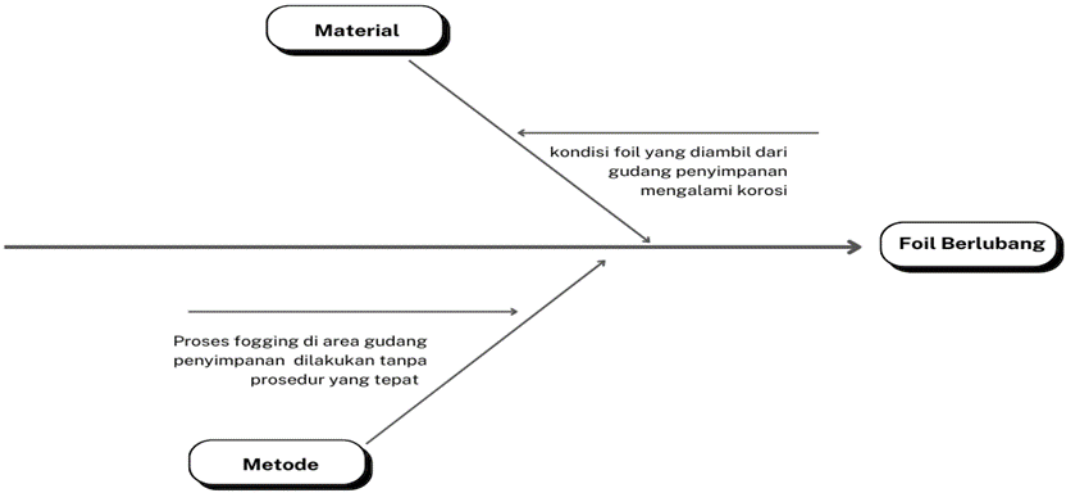
Gambar 4. Jenis-Jenis Cacat Utama

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, dapat diidentifikasikan bahwa penyebab cacat label kotor dapat disebabkan dari aspek manusia, mesin, dan material. Dari aspek manusia, PT ‘X’ telah menetapkan SOP bahwa selama proses percetakan dilakukan, operator harus memastikan sarung tangan yang dipakai terbebas dari tinta atau kotoran yang menempel. Namun, dalam praktiknya, tidak jarang operator tidak menyadari atau lalai untuk memeriksa kebersihan sarung tangan, sehingga dapat mentransfer kotoran atau tinta ke permukaan label. Dari aspek material, meskipun PT ‘X’ sudah melakukan inspeksi material, tetapi PT X belum menerapkan sistem *First In First Out* dalam penggunaan material, sehingga sebagian material yang sudah lama disimpan di gudang rentan terkontaminasi kotoran. Dari aspek mesin, perawatan mesin yang kurang optimal menyababkan *roller* tinta aus akibat sering digunakan sehingga tinta rawan bocor dan menyisakan residu yang dapat membuat label terkena tinta dan kotor.



Gambar 5. Diagram Sebab-Akibat pada Cacat Label Kotor

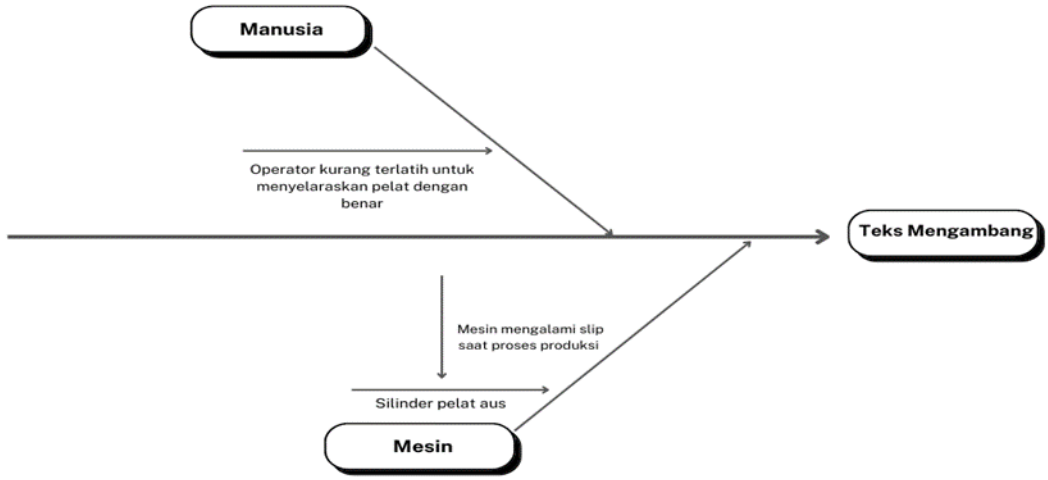
Jenis cacat *foil* berlubang dapat disebabkan oleh aspek metode dan material. Setiap dua mimggu sekali, PT 'X' rutin melakukan *fogging* yaitu Proses pengasapan dengan bahan inteksida yang dilakukan untuk menjaga material dari kotoran serangga atau hama, namun proses *fogging* tersebut dilakukan dengan metode yang tidak tepat. Untuk beberapa material seperti *foil*, cairan *fogging* dapat merusak kualitas *foil*, terutama jika kondisi *foil* dibiarkan terbuka tanpa *wrapping* terlebih dahulu. Selain itu, Kondisi *foil* yang disimpan terlalu lama di gudang dapat menyababkan *foil* mengalami korosi. Korosi ini yang akan menciptakan lubang-lubang kecil pada foil atau membuat foil menjadi rapuh dan mudah berlubang saat diproses.



Gambar 6. Diagram Sebab-Akibat pada Cacat Foil Bolong

Faktor penyebab teks mengambang berdasarkan hasil observasi adalah karena faktor manusia dan mesin. Sebelum melakukan proses percetakan, operator harus melakukan penyelarasan pelat terlebih dahulu untuk menyesuaikan posisi pelat cetak dengan media cetak agar hasil label sejajar atau tidak berbayang. Jika penyesuain pelat tidak dilakukan dengan benar, maka hasil cetak label akan mengambang. Penyebab lainnya adalah karena silinder pelat aus. Silinder pelat adalah media yang membawa pola atau teks yang ditransfer ke

material. Jika pelat cetak aus, maka sangat mungkin mesin akan mengalami *slip* (tergelincir) selama proses percetakan, sehingga menghasilkan hasil label tidak presisi.



Gambar 7. Diagram Sebab-Akibat pada Cacat Teks Mengambang

Setelah mengetahui apa saja faktor penyebab kecacatan pada label di PT 'X', tindakan selanjutnya adalah membuat usulan perbaikan guna mengurangi jumlah kecacatan. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan *5W+1H* yang disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Analisis *5W+1H*

Label Kotor

What	***When***	***Who***	***Where***	***Why***	***How***
Operator tidak mematuhi SOP yang ada dan memperhatikan kebersihan sarung tangan terlebih dahulu	Sebelum dan selama proses produksi berjalan	Suvervisor dan Operator mesin	Area Produksi (*Gallus*)	Agar tidak ada kontaminasi tinta, kotoran, atau partikel asing yang tersisa di sarung tangan	*Suvervisor* wajib melakukan pengendalian preventif secara konsisten Membuat instruksi visual di setiap gallus terkait pentingnya kebersihan sarung tangan
Terdapat kontaminasi kotoran pada material	Setelah material dikeluarkan dari gudang untuk diproses setelah lama disimpan.	Tim persiapan (*Supporting*)	Area gudang penyimpan	Agar bahan baku terbebas dari segala bentuk kontaminasi kotoran akibat terlalu lama disimpan yang dapat mengurangi mutu label	Melakukan inspeksi ulang pada material yang dikeluarkan dari gudang sebelum diproses dan mengatur perputaran penggunaan material dengan sistem *First In First Out*

Maintenance mesin terkadang dilakukan kurang optimal	Sesuai jadwal *maintenance* periodik	Teknisi yang bertanggung untuk melakukan *maintenance*	Di semua bagian mesin terutama bagian *roller* tinta.	Supaya *roller* tinta tidak aus yang bisa menyebabkan tinta bocor dan memastikan tidak ada residu yang menempel pada mesin cetak	Lakukan pemeriksaan rutin harian pada *roller* tinta dan dinding mesin

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024

***Foil* Berlubang**

What	***When***	***Who***	***Where***	***Why***	***How***
Kondisi *foil* yang diambil dari gudang penyimpanan mengalami korosi	Sebelum material masuk ke *gallus*	Staf gudang dan bagian *QC*	Area gudang penyimpanan	Agar *foil* tidak terlalu lama disimpan karena sifatnya yang mudah korosi jika suhu ruangan tidak stabil, sehingga dapat menimbulkan bitnik-bintik kecil yang mudah berlubang saat dilakukan proses cetak	- Terapkan sistem *First In First Out* (material yang masuk atau lebih dulu disimpan di gudang akan lebih dulu digunakan) - Buatkan pencatatan stok yang jelas terkait tanggal penerimaan dan masa berlaku baik secara visual maupun komputerisasi yang mudah dilihat oleh staf gudang - Lakukan inspeksi kembali sebelum melakukan proses percetakan.
Proses *fogging* di area gudang penyimpanan dilakukan tanpa prosedur yang tepat	Saat jadwal *fogging* dilakukan	Staf gudang	Area gudang penyimpanan	Agar cairan *fogging* tidak terkontaminasi secara langsung dengan material.	Lapisi semua material terutama material *foil* dengan plastik atau bahan pelindung lainnya.

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024

Teks Mengambang

What	***When***	***Who***	***Where***	***Why***	***How***
Operator kurang terlatih untuk menyelaraskan	Sebelum proses cetak dimulai	Operator dan *Suvervisor*	Di *gallus* khusunya pada mesin cetak	Agar posisi pelat cetak dengan media cetak sinkron	Membuat instruksi visual di setiap *gallus* untuk

pelat dengan benar				sehingga hasil label pun tidak berbayang atau mengambang.	memastikan penyetelan pelat pada posisi yang tepat dan *Suvervisor* harus meningkatkan pengawasannya
Silinder pelat aus	Saat jadwal *maintenance* periodik	Teknisi yang bertanggung untuk melakun secara rutin	Mesin percetakan	Agar daya cengkeram pada pelat cetak atau material cetak tidak berkurang yang dapat mengakibatkan *slip* (bergeser)	Lakukan pengecekan harian pada permukaan silinder, dan rutin menambahkan bahan seperti kromium atau material lain sebagai upaya pelapisan ulang pada silinder pelat agar tidak aus.

Sumber: Data diolah oleh penulis, 2024

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa untuk mengendalikan mutu produk, PT ‘X’ selama ini hanya melakukan inspeksi pada akhir proses produksi secara visual, tidak menggunakan instrumen kendali apapun yang lebih terukur. Meskipun PT ‘X’ telah menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk memastikan proses produksi sesuai dengan prosedur yang ditetapkan, namun dalam praktiknya kecacatan produk masih sering terjadi dan melebihi batas yang ditetapkan perusahaan.

Melalui penggunaaan peta kendali proporsi pada sampel produk cacat di bulan Agustus 2024, diketahui bahwa terdapat gejala penyimpangan selama proses produksi, berupa gejala deret dan beberapa titik yang sangat mendekati *UCL* dan *LCL*. Analisis dengan menggunakan diagram Pareto menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis cacat utama yaitu label kotor, foil berlubang, dan teks mengambang yang memperoleh persentase hinggga 70-80% dari total kecacatan. Selanjutnya dilakukan identifikasi faktor-faktor penyebab ketiga jenis cacat utama tersebut menggunakan diagram sebab-akibat dan hasilnya menunjukkan bahwa aspek manusia, material, mesin, serta lingkungan di PT ‘X’ menjadi penyebab kecacatan.

Saran

Berdasarkan pendekatan *5W+1H*, dapat dikemukakan saran perbaikan yang dapat diimplementasikan oleh PT ‘X’ dalam mengendalikan mutu untuk meminimalkan cacat produk, antara lain, 1) *Suvervisor* melakukan pengendalian preventif secara konsisten; 2)

Membuat instruksi visual yang mudah terbaca di setiap *gallus* terkait pentingnya kebersihan sarung tangan; 3) Memperketat inspeksi bahan baku; 4) Lakukan pengecekan rutin secara detail dan optimal untuk setiap mesin terutama pada komponen-komponen penting pada mesin seperti *roller* tinta dan silinder pelat; 5) Terapkan sistem *first in first out* agar material yang lebih dahulu disimpan di gudang tidak terlalu lama disimpan sehingga dapat menyebabkan penurunan mutu material serta; 6) Lapisi semua material terutama material *foil* dengan plastik atau bahan pelindung lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aldrian, A. T. (2023). Penerapan Metode SIX SIGMA dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dengan Perbaikan Menggunakan Metode 5W+ 1H guna meningkatkan Produksi Rak (Studi Kasus PT X-Steel Mitra Kontruksindo).

Devani, V., & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 15(2), 87–93.

Fadilah, N., Hastari, S., & Ratnapudyaningsih, D. A. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Sebagai Upaya Mengkontrol Tingkat Kerusakan pada UD. Sindang Kasih Gondang Wetan. Jurnal EKSIS, 11(2), 1–14.

Heizer, J., & Render, B. (2016). Operations Management (12th ed.). Pearson Education.

Ika Putri, S., Budhi Septyandi, C., & Phayana Rohandani, D. (2016). Quality Control of Product: Statistical Process Control.

Khikmawati, E., Anggraini, M., & Irawan, I. (2018). Analisis Peta Kendali Atribut dalam Mengidentifikasi Kerusakan pada Produk Tepung Tapioka PT. Umas Jaya Agrotama Lampung. Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains, 2(1), 20–26.

Martono, R. V. (2018). Manajemen Operasi; Konsep & Aplikasi (1st ed.). Salemba Empat.

Noor, B. I., Purnamasari, I., Deny, F., & Amijaya, T. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Diagram Kontrol Multivariat p (Studi Kasus: Produksi Surat Kabar Kaltim Post). Jurnal EKSPONENSIAL, 10(1), 37–46.

Oktavia, A., & Herwanto, D. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT. Samcon. Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang, 106–113.

Padila Mulyana, R., & Junita, I. (2022). Pengendalian Kualitas untuk Meminimalkan Cacat Produksi (Studi Kasus pada Perusahaan Konveksi di Bandung). Jurnal Ilman: Jurnal Ilmu Manajemen, 10(3), 115–125. https://journals.stimsukmamedan.ac.id/index.php/ilman

Prihadi, S. D. (2017, April 22). Industri Printing Memasuki Era Digital 4.0. CNN Indonesia. https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20170422073622-185-209408/industri-printing-memasuki-era-digital-40

Putri, F., Lusianingrum, W., Purbohastuti, A. W., & Hidayah, A. A. (2021). Pelatihan Labeling Kemasan Produk UMKM Mitra Binaan Posyantek Al-Ikhlas. Jurnal Masyarakat Mandiri, 5(2), 624–632. https://doi.org/10.31764/jmm.v5i2.4105

Rachmawati, M., & Purnama, J. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas guna Meminimalkan Jumlah Cacat pada Produk Nice Burlwood Console Table (Sudi Kasus : PT. Romi Violeta). Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang, 116–123.

Rahayu, P., & Supono, J. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) pada Divisi Curing Plant D PT. Gajah Tunggal, Tbk. Universitas Muhammadiyah Tangerang, 9(1), 81–91.

Samosir, S. L. (2024, September 13). Peluang Bisnis Percetakan, Masih Tinggi Peminat dan Potensi Pasarnya. Www.Ukmindonesia.Id. https://ukmindonesia.id/baca-deskripsi-posts/peluang-bisnispercetakan-masih-tinggi-peminat-dan-potensi-pasarnya

Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (SPC) dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan pada Proses Produksi Produk ABC. Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa, 25(1), 10–23. https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565

Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1–9.

Ulkhaq, M. M., & Rasyida, D. R. (2016). Aplikasi Seven Tools Dan Analisis 5W+1H Untuk Mengurangi Cacat Produk Galon: Studi Kasus Di Pt. Berlina, Tbk. Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers Unisbank (Sendi_U) Ke-2 , 330–338.

Vikri, M. Z., & Riandadari, D. (2018). Penerapan Metode Statistical Quality Control (SQC) dalam Meminimalisir Cacat Produk Paving

Block K300-T6 di PT. ASE Gresik. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 06(03), 86–92.

Waruwu, A., Rensi Tampubolon, V., Pratama, M. A., & Putri, D. (2022). Pengendalian Kualitas Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM. IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology, 3(2), 82–90. http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno

Windayanti, N. P., & Purnawati, N. K. (2024). Quality Control of The Pia Production Process Using Statistical Quality Control (SQC) at UD. Candika Purnama Company. Jurnal Riset Internasional Ekonomi Dan Studi Manajemen (IRJEMS), 3(6), 1–11. https://doi.org/10.56472/25835238/IRJEMS-V3I6P101