

STUDI SIX SIGMA DALAM PENGENDALIAN KUALITAS PROSES *PRINTING* PADA GARMEN

Mikha Ananda¹, Nia Budi Puspitasari^{1*}

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

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan garmen dengan sistem produksi make-to-order. Salah satu proses produksinya adalah printing. Berdasarkan data defect sepanjang tahun 2022, didapatkan persentase defect sebesar 0,314% di mana menurut Six Sigma, persentase defect terhadap jumlah produksi yang ideal adalah 0,0003%. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan solusi dalam meningkatkan kualitas proses in-house printing di PT XYZ. Hal ini dilakukan karena tingginya jumlah defect pada proses in-house printing yang seharusnya bisa diminimalkan pada proses sebelumnya. Peneliti menggunakan metode Six Sigma karena metode ini memungkinkan peneliti untuk dapat mencoba memberikan solusi berdasarkan data kuantitatif beserta pengetahuan kualitatif yang telah didapatkan dari karyawan-karyawan lapangan yang tentunya memiliki pengalaman dan pemahaman lebih dalam daripada peneliti. Berdasarkan penelitian ini, didapatkan bahwa level sigma rata-rata proses in-house printing PT XYZ pada tahun 2022 berada di level sigma 4,58 yang tentunya belum mencapai level sigma ideal yaitu 6. Defect terbesar diperoleh oleh defect snag/pull/pick yang merupakan salah satu defect fabric (kain), sehingga dilakukan analisis penyebab defect terbesar menggunakan fishbone diagram dan mengusulkan solusi perbaikan terhadap masalah tersebut.

Kata kunci: DMAIC, industri garmen, printing kain, six sigma

Abstract

PT XYZ is a garment company with a make-to-order production system. One of the production processes is printing. Based on defect data for 12 periods in 2022, the total defect percentage is 0.314% which according to Six Sigma theory, the percentage of defects to the ideal production amount is 0.0003%. Therefore, this research aims to propose solutions to improve the quality of the in-house printing process at PT XYZ. This is done because of the high number of defects in the in-house printing process that should have been minimized in the previous process. The researcher used the Six Sigma method to be able to try to provide solutions based on quantitative data along with qualitative knowledge that has been obtained from field employees who certainly have deeper experience and understanding than the researcher. Based on this research, it is found that the average sigma level of PT XYZ's in-house printing process in 2022 is at a sigma level of 4.58 which certainly has not reached the ideal sigma level of 6. The largest defect is obtained by the snag/pull/pick defect which is one of the fabric defects, not the print defect, so then analyze the causes of the largest defect using the fishbone diagram and propose an improvement solution for these causes.

Keywords: DMAIC; fabric printing; garment industry; six sigma

*Penulis Korespondensi

E-mail: mikhaananda@students.undip.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan pokok atau primer merupakan kebutuhan manusia yang paling dasar dan harus terpenuhi oleh seluruh umat manusia. Salah satu kebutuhan primer tersebut adalah sandang atau pakaian. Pakaian menjadi kebutuhan yang harus terpenuhi karena memberikan kenyamanan,

kenyamanan, serta keamanan bagi keberlangsungan hidup manusia setiap harinya. Untuk dapat memberikan kenyamanan, kenyamanan, serta keamanan yang sesuai dengan ekspektasi konsumen, tentu pakaian tersebut harus berkualitas. Kualitas produk sendiri merupakan suatu kemampuan produk dalam melakukan fungsi-fungsinya, kemampuan itu meliputi daya tahan, kehandalan, ketelitian, yang diperoleh produk dengan secara keseluruhan (Kotler & Keller,

2016). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk. Dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah kemampuan produk untuk dapat memenuhi kepuasan konsumen karena sesuai bahkan melebihi harapan konsumen.

PT XYZ merupakan perusahaan garmen yang berdiri sejak tahun 2011 dan bergerak di bidang *apparel* atau pakaian. Sistem produksi yang diterapkan oleh perusahaan adalah sistem *make-to-order* (MTO) yang berarti sistem produksi yang menjalankan proses produksinya merespon pesanan permintaan yang diterima. PT XYZ memproduksi pakaian-pakaian dengan merk ternama di dunia seperti Adidas dan juga Jako.

Proses produksi pakaian di PT XYZ dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu dimulai dari *cutting* (memotong), *secondary process* (proses sekunder), lalu *sewing* (menjahit) dan setiap tahapan pada proses produksi sangatlah penting dan berkesinambungan sehingga PT XYZ melakukan *quality control* di setiap tahapan tersebut supaya *defect* dapat terdeteksi sedini mungkin. Berdasarkan wawancara serta pengetahuan yang diberikan oleh para staf di PT XYZ, *defect* yang berlebihan berdampak pada pemborosan waktu *rework* dan waktu pemesanan material serta pemborosan biaya material dan biaya klaim keterlambatan dari *customer*.

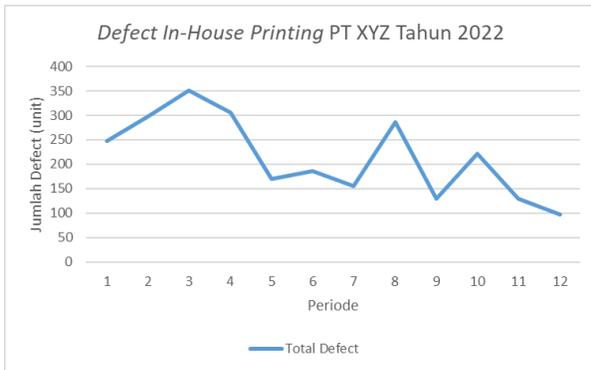
Penelitian kali ini berfokus kepada kualitas proses *artwork* khususnya *in-house printing* sebagai proses tengah antara *cutting* ke *sewing* karena berdasarkan observasi lapangan dan data, didapatkan jumlah *defect* yang cukup besar yang seharusnya bisa diminimalisasi sebelum selesai diproses *printing*. Grafik data *defect* pada proses *in-house printing* PT XYZ selama 12 periode pada tahun 2022 ditunjukkan pada Gambar 1.

Penelitian terdahulu oleh Samad, et al., (2021) mengenai analisis *defect* mayor pada bagian *sewing* dilakukan menggunakan *root cause analysis*, sedangkan penelitian dalam menentukan penyebab *defect* pada kain tenun yang dilakukan oleh Gedif (2021) melakukan perumusan solusi perbaikan secara langsung berdasarkan jenis-jenis *defect* kain yang terjadi. Penelitian mengenai analisis *defect* pada mesin cetak kertas oleh Sirsath & Dolas (2021) dilakukan menggunakan *quality tools* seperti mulai dari diagram pareto, diagram *fishbone*, dan *why-why analysis*. Ketiga penelitian tersebut tidak menggunakan metode Six Sigma dalam analisisnya melainkan menggunakan metode lain yang berarti belum dilakukan perhitungan level sigma untuk proses produksi tersebut yang akan mencerminkan kualitas proses produksinya. Kemudian penelitian oleh Rauf, et al., (2020) mengenai analisis *quality*

control dari proses *printing* kaos menyatakan bahwa ada 3 jenis *defect* yang terjadi, antara lain warna kabur, salah warna, dan sablon meleset. Penelitian kualitas *printing* baju oleh Chandradhinata & Gemilang (2022) mendapatkan bahwa ada 3 jenis *defect* yang terjadi, antara lain hasil warna pudar, kertas kusut, dan kertas robek. Penelitian oleh Anggraeni & Sugiyarto (2017) mendapatkan bahwa *defect printing* dibagi atas empat tipe, yaitu sablon, jahitan, pemotongan, dan *packaging*. Ketiga penelitian tersebut memiliki jumlah jenis *defect* yang jauh lebih sedikit daripada penelitian kali ini di mana ada 22 jenis *defect* dengan dua klasifikasi besar, yaitu *defect fabric* dan *defect print* yang telah ditentukan oleh PT XYZ, sehingga tentu data *defect* pada penelitian kali ini telah diklasifikasikan secara lebih khusus dan detail yang akan mengerucutkan akar penyebab masalah dan lebih tepat sasaran.

Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa persentase *defect in-house printing* PT XYZ untuk tahun 2022 masih berada di 0,314%, yang mana menurut Gaspersz (2002) persentase *defect* atas jumlah produksi yang ideal adalah sebesar 0,0003%. Tentu perlu dilakukan *continuous improvement* untuk dapat mencapai target ideal tersebut. Maka dari itu pada laporan ini diaplikasikan metode Six Sigma karena metode ini memungkinkan peneliti yang hanya memiliki waktu singkat di pabrik, kurang dari sebulan, untuk dapat mencoba memberikan solusi berdasarkan data kuantitatif beserta pengetahuan kualitatif yang telah didapatkan dari karyawan-karyawan lapangan yang tentunya memiliki pengalaman dan pemahaman lebih dalam daripada peneliti. Six Sigma sendiri merupakan metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab cacat dan kesalahan, meningkatkan produktivitas, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat penyalahgunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan imbalan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Gaspersz, 2002). Dalam penerapan Six Sigma, terdapat lima tahapan yang perlu dilewati antara lain Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung level sigma pada proses produksi *in-house printing* PT XYZ, mengetahui stabilitas proses produksinya, serta menganalisis penyebab *defect* terbanyak dan solusi perbaikannya.



Gambar 1 Data Defect In-House Printing PT XYZ Tahun 2022

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kualitas

Kualitas produk adalah kemampuan dari sebuah produk untuk menjalankan fungsinya. Dalam hal ini yang meliputi ketahanan, mudah untuk digunakan, kehandalan, diperbaiki, serta nilai atribut lainnya (Kotler & Armstrong, 2008). Menurut Feigenbaum (1989), kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila dapat memberi kepuasan sepenuhnya kepada konsumen, yaitu sesuai dengan apa yang diharapkan konsumen atas suatu produk. Dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah kemampuan produk untuk dapat memenuhi kepuasan konsumen karena sesuai bahkan melebihi harapan konsumen.

2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari produk yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan (Assauri, 2004). Menurut Reksohadiprodjo dan Gitosudarmo (2000), pengendalian kualitas merupakan alat penting bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mengurangi jumlah barang yang cacat dan mempertahankan kualitas yang sudah tinggi. Dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah upaya memperbaiki kualitas produk yang buruk maupun mempertahankan kualitas produk yang sudah baik dengan tujuan untuk memenuhi kepuasan pelanggan.

2.3 Konsep Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah istilah dan konsep yang awalnya digagas oleh Motorola pada tahun 1980-an dengan tujuan meningkatkan efisiensi perusahaan. Istilah sigma sebenarnya berasal dari huruf alfabet Yunani (σ) yang mendiskripsikan

variabilitas, dimana satuan pengukuran klasik yang dipertimbangkan dalam program ini adalah jumlah *defect per unit*. Six Sigma adalah sebuah cara mengukur proses dan tujuan mendekati sempurna yang disajikan dengan 3,4 DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) serta merupakan salah satu pendekatan untuk mengubah budaya organisasi (Pande, 2002). Menurut Gaspersz (2002) juga, Six Sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Pat Spagon (1998) dari Motorola University dalam Breyfogle III (1999) sendiri lebih memilih untuk menggunakan terminologi “sigma quality level” atau tingkat kualitas sigma yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Perbandingan Level Sigma dengan DPMO

Level Sigma	DPMO (dalam unit)	Yield (%)
1-sigma	690.000	30,9%
2-sigma	308.000	69,2%
3-sigma	66.800	93,3%
4-sigma	6.210	99,4%
5-sigma	320	99,98%
6-sigma	3.4	99,9997%

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa semakin sedikit atau kecil DPMO-nya maka semakin besar pula level sigmanya. Adapun rumus DPMO sendiri adalah:

$$DPMO = \frac{\text{jumlah defect yang didapatkan}}{\text{jumlah unit inspeksi} \times CTQ \times 1000000} \dots (1)$$

Untuk mendapatkan level sigmanya, digunakan rumus:

$$Level\ Sigma = NORMSINV \left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000} \right) + 1,5 \dots (2)$$

Maka dari itu, untuk mencapai kondisi ideal yaitu pada level sigma 6-sigma, jumlah DPMO yang diperbolehkan hanya sebanyak 3,4 unit cacat per 1.000.000 kemungkinan.

2.4 Six Sigma Sebagai Metode

Six Sigma sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, meningkatkan produktivitas, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat penyalahgunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan imbalan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Gaspersz, 2002). Menurut Stamatis (2004), terdapat enam tujuan dari metode Six Sigma, antara lain:

1. Mengurangi cacat
2. Meningkatkan hasil

3. Meningkatkan kepuasan pelanggan
4. Mengurangi variasi
5. Perbaiki secara terus-menerus
6. Meningkatkan nilai pemegang saham.

Dalam penerapan metode Six Sigma, terdapat lima tahapan yang perlu dilewati antara lain *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* yang biasa disingkat menjadi DMAIC. DMAIC sendiri merupakan sebuah komponen dasar dari metodologi Six Sigma, yang digunakan untuk meningkatkan kinerja suatu proses dengan meminimalisasi kecacatan (Breyfogle III, 1999).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ yang merupakan sebuah perusahaan manufaktur garmen. Sumber data pada penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan (Sugiyono, 2018). Pada penelitian ini, data primer dilakukan dengan wawancara terhadap kepala proses *in-house printing* serta kepala *quality control*. Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono, 2018). Pada penelitian ini, data sekunder yang dipakai adalah data jumlah serta jenis *defect* dari proses *in-house printing* PT XYZ selama 12 bulan pada tahun 2022.

Penelitian kali ini dilakukan menggunakan metode Six Sigma yang memiliki lima tahapan proses secara umum, antara lain *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* yang biasa disingkat menjadi DMAIC.

Define

Define merupakan tahapan untuk mengidentifikasi masalah yang menjadi fokus dalam sebuah penelitian. Pada tahap ini, dibuatlah diagram SIPOC yang merupakan peta proses tingkat tinggi yang mengidentifikasi elemen-elemen utama suatu proses yang berisikan daftar proses, orang, organisasi, sumber bahan dan informasi yang dipergunakan dalam suatu proses (Pande, 2002). Setelah SIPOC diidentifikasi, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi penggolongan submasalah yang terjadi, contohnya dalam hal cacat produk, diidentifikasi jenis cacat yang terjadi seperti ukuran tidak sesuai, pecah, dan lain-lain.

Measure

Menurut Gaspersz (2002), terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *Measure*, yaitu: (1) memilih atau menentukan *critical-to-quality* (CTQ) yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, (2)

mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome*, dan (3) mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek Six Sigma. Adapun langkah-langkah pada tahap *Measure* menurut Parasayu (2016), antara lain: (1) menentukan *critical-to-quality* (CTQ), (2) membuat diagram pareto, dan (3) menghitung DPMO serta level sigma dari proses produksi tersebut. CTQ pada umumnya sudah ditetapkan oleh perusahaan manufaktur dalam rangka pengendalian kualitas. Salah satu *tool* yang bisa dipakai untuk pengumpulan serta pengukuran adalah dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah atas kecacatan untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah (Heizer & Render, 2014). Kemudian menuju hakikat dari pada metode Six Sigma, yaitu menentukan level sigmanya itu sendiri. Untuk menentukan level sigma, perlu dihitung terlebih dahulu DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dengan menggunakan data inspeksi serta cacat yang ditemukan. Setelah didapatkan nilai DPMO, barulah bisa dikonversikan ke dalam bentuk level sigma.

Analyze

Pada tahap *Analyze*, peneliti menentukan kestabilan dan kapabilitas proses produksi serta mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan dalam proses produksi (Gaspersz, 2002). Adapun langkah-langkah pada tahap *Analyze* menurut Parasayu (2016), yaitu membuat peta kendali dan membuat diagram *fishbone*. Kestabilan proses produksi dianalisis menggunakan peta kendali sesuai dengan jenis datanya. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali (Heizer & Render, 2014). Oleh karena itulah perlu dilakukan analisis lebih lanjut jika memang ada data yang berada di luar batas kendali atas (UCL) maupun bawah (LCL). Sedangkan diagram *fishbone* pertama kali dicetuskan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1968 sehingga diagram ini juga biasa disebut sebagai diagram Ishikawa.

Improve

Improve merupakan tahapan di mana berdasarkan faktor-faktor penyebab yang telah dianalisis pada tahap *Analyze*, dirumuskan solusi yang dapat memperbaiki sekaligus mencegah terjadinya faktor-faktor penyebab itu dapat terulang ke depannya sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi.

Control

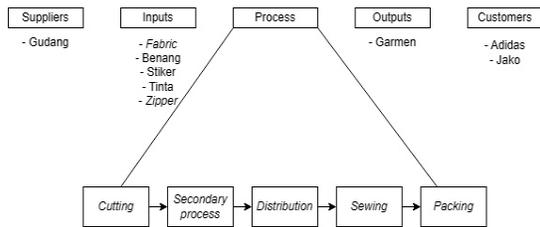
Control merupakan tahapan jika solusi optimal telah ditemukan maka perlu dilakukan kontrol untuk melihat apakah solusi tersebut memang ampuh dan

kemudian dilakukan standarisasi serta mempertahankan bahkan mengembangkan proses perbaikan tersebut. Namun penelitian kali ini tidak sampai ke pada tahap *control* karena belum ada implementasi solusi secara aktual sehingga belum bisa dilihat secara langsung dampaknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

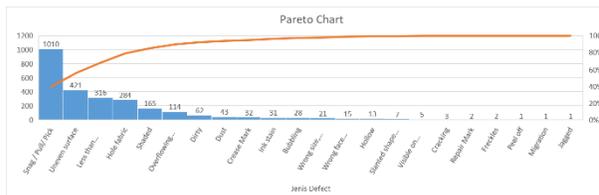
Pada tahap *Define* dilakukan identifikasi SIPOC dari keseluruhan proses produksi garmen di PT XYZ yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram SIPOC

Measure

Tahap *Measure* diawali dengan mengidentifikasi *critical-to-quality* (CTQ) khusus pada proses *in-house printing* yang didapatkan dari wawancara terhadap staf *quality control*. Didapatkan tiga (3) CTQ, antara lain *peeled off* atau hasil *print* yang mengelupas, *cracking* atau retakan pada hasil *print*, dan ketidaksesuaian hasil *print*. Selanjutnya, klasifikasi *defect* pada proses *in-house printing* PT XYZ dibagi menjadi dua, yaitu *defect fabric* atau kain, dan *defect printing*. Tahap *measure* dimulai dengan membuat diagram pareto untuk melihat jenis *defect* yang paling sering terjadi seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto tersebut, didapatkan jenis *defect* tertinggi yaitu *snag/pull/pick* yang merupakan salah satu jenis *defect fabric* dengan frekuensi 1010 dari total frekuensi *defect* keseluruhan selama satu tahun sebesar 2577.

Selanjutnya adalah perhitungan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) untuk melihat berapa *defect* yang terjadi per 1.000.000 unit yang kemudian dapat dikonversikan menjadi level sigma. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 juga kemudian dihitung DPMO rata-ratanya yaitu sebesar 1116,443 dan level sigma rata-ratanya sebesar 4,58.

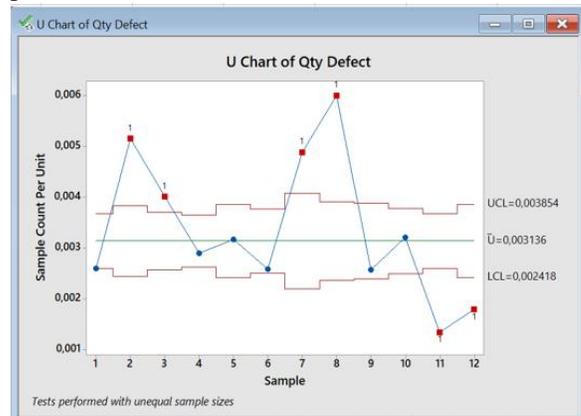
Tabel 2 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Bulan	Defect	Inspeksi	DPMO	Sigma
Januari	247	95275	864,1651	4,633333
Februari	298	57855	1716,936	4,425967
Maret	351	87589	1335,784	4,5032
April	305	105341	965,1196	4,600761
Mei	170	53667	1055,894	4,574043
Juni	186	71850	862,9088	4,63376
Juli	155	31717	1628,99	4,442287
Agustus	286	47624	2001,792	4,377879
September	129	50325	854,4461	4,636651
Oktober	221	69031	1067,153	4,570878
November	129	96165	447,1481	4,821829
Desember	98	54720	596,9786	4,74032

Analyze

Pertama-tama, dilakukan analisis stabilitas proses produksi *in-house printing* PT XYZ menggunakan peta kendali u (*u-chart*) karena jumlah unit yang diinspeksi tidak tetap dan datanya berupa *nonconformities*. Peta kendali u dapat dilihat pada Gambar 4.

Peta kendali u tersebut menggambarkan bahwa proses produksi *in-house printing* PT XYZ belum stabil karena beberapa titik berada di luar batas kendali atas maupun bawah. Berdasarkan hasil wawancara serta informasi yang telah disampaikan oleh para staf di PT XYZ, tidak stabilnya proses produksi khususnya *in-house printing*, pada umumnya disebabkan oleh jenis *style* yang dipesan oleh customer. Semakin baru jenis *style* tersebut maka tentu proses produksi perlu waktu untuk menyesuaikan dan pastinya akan menemukan banyak kesalahan dalam perjalanannya. Selain itu, tingkat kesulitan *style* juga cukup mempengaruhi kelancaran proses produksi. Semakin sulit *style* yang dipesan oleh customer, tentu semakin besar pula kemungkinan terjadinya kesalahan dalam proses produksi.

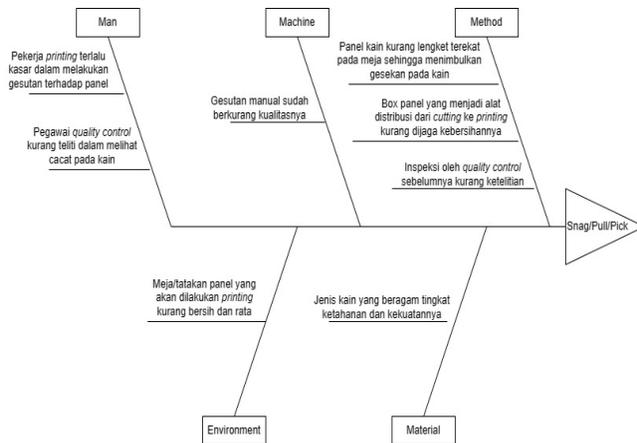


Gambar 4 Peta Kendali u

Berdasarkan analisis diagram *fishbone*, didapatkan faktor penyebab terjadinya *defect*

snag/pull/pick adalah sebagai berikut.

- a) *Man*: Operator *printing* terlalu kasar dalam melakukan gesutan terhadap panel sehingga kain tergesek terlalu kuat dengan meja dan pegawai *quality control* kurang cermat dan teliti dalam melihat cacat pada kain.
- b) *Machine*: Alat gesut manual sudah berkurang kualitas gesutannya sehingga operator akan memerlukan tenaga lebih untuk melakukan *printing*.
- c) *Method*: Panel kain kurang lengket terikat pada meja sehingga menimbulkan gesekan berlebihan pada kain, *box* panel yang menjadi wadah distribusi dari *cutting* ke *printing* kurang dijaga kebersihannya, serta inspeksi oleh *quality control* sebelumnya kurang ketelitian.
- d) *Material*: Jenis kain yang beragam tingkat ketahanan dan kekuatannya sehingga harus disesuaikan metode perlakuannya.
- e) *Environment*: Meja sebagai tatakan panel kain yang akan dilakukan *printing* kurang bersih dari bekas cat dan lem.



Gambar 5 Diagram Fishbone

Improve

Setelah dianalisis penyebab terjadinya *defect snag/pull/pick* pada tahap *analyze*, kemudian dirumuskan pula solusi yang relevan untuk diterapkan pada proses produksi dalam rangka mengurangi bahkan menghilangkan cacat yang dihasilkan saat proses produksi. Solusi yang diberikan berpacu pada lima klasifikasi penyebab yang telah dianalisis sebelumnya dan berdasarkan wawancara serta informasi yang diberikan oleh kepala in-house *printing* serta staf *quality control*.

- a) *Man*: Mengadakan pelatihan mengenai teknik *printing* yang baik dan pelatihan untuk operator *quality control*, dan ditindaklanjuti dengan pengawasan yang lebih intensif terhadap operasi kerja yang dilakukan oleh karyawan supaya hasil pelatihan bisa konsisten diaplikasikan saat bekerja.
- b) *Machine*: Menyediakan gesutan baru siap pakai

jika gesutan yang sedang dipakai sudah tidak bagus untuk *printing* manual supaya tidak perlu melakukan gesutan terlalu kasar.

- c) *Method*: Memperketat SOP inspeksi, mengecek *box* distribusi setiap ingin dipakai apakah terdapat benda-benda asing atau tidak lalu membersihkannya jika ada, dan memastikan kerekatan lem meja secara berkala supaya bisa dilapisi lem ulang dan tidak menyebabkan kain bergeser dan tergesek.
- d) *Material*: Melakukan *review* terhadap jenis *fabric* yang digunakan pada setiap *style* yang akan dikerjakan karena jenis *fabric* yang beragam beserta karakteristik kainnya, seperti kelenturan, ketahanan, dan lain-lain.
- e) *Environment*: Membersihkan meja *printing* secara berkala supaya permukaan meja tidak melukai kain yang akan menyebabkan *defect* pada kain.

5. KESIMPULAN

Proses produksi *in-house printing* PT XYZ selama tahun 2022 berada pada level sigma 4,58 yang berarti masih ada ruang peningkatan kualitas terutama untuk jenis *defect snag/pull/pick* yang mencapai frekuensi 1010 dari total 2577 *defect* yang terjadi selama 12 periode tersebut. Penyebab terjadinya *defect snag/pull/pick* dianalisis menggunakan diagram *fishbone* pada tahap *analyze* yang meliputi lima faktor penyebab secara umum, yaitu *man* (manusia), *machine* (mesin/alat), *method* (metode), *material* (material/bahan baku), dan *environment* (lingkungan). Solusi dalam mengurangi *defect snag/pull/pick* dirumuskan pada tahap *improve* sesuai dengan penyebab yang telah dianalisis sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memungkinkan penulis dalam menyelesaikan jurnal ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Purnawan Adi W., ST., MT., selaku dosen koordinator kerja praktik.
2. Ibu Nia Budi Puspitasari, ST., MT., selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan bimbingan dalam pelaksanaan Kerja Praktik.
3. Bapak/Ibu mentor dan pembimbing di PT XYZ tempat penulis melakukan kerja praktek.
4. Kedua orang tua yang senantiasa mendukung penulis supaya tetap semangat dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, A., & Sugiyarto. (2017). Quality control analysis of t-shirt production process to increase company productivity by using six sigma-dmaic method case study of goreng t-shirt convection yogyakarta. *Proceedings of 1st Ahmad Dahlan International Conference on Mathematics and Mathematics Education*

- (pp. 120-129). Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Breyfogle III, F. W. (1999). *Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods*. New York: Wiley.
- Chandradinata, D., & Gemilang, C. A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Printing Baju untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan di CV. Huit Sportwear. *Jurnal Kalibrasi*.
- Feigenbaum, A. V. (1989). *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Gedif, B. (2021). Causes of Woven Fabric Defects and Cost Analysis: Case Study at Bahir Dar Textile Share Company (BDTSC). *Journal of Textile Science & Fashion Technology*.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management*. New York: Pearson Education.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management*. New Jersey: Prentice-Hall Published.
- M.A., S., P.P., C., A.A., R., & M.M, H. (2021). Analysis of major defects and finding their root causes in a sewing section of a selected Garments factory in Bangladesh. *Research Journal of Engineering Sciences* , 31-43.
- Pande, P. S. (2002). *The Six Sigma Way = Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*. Yogyakarta: Andi.
- Parasayu, S. O., & Susanto, N. (2016). Analisis Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Line 28 Departemen Sewing di PT. Apparel One Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*.
- Rauf, N., Padhil, A., Alisahbana, T., Saleh, A., Dahlan, M., Malik, R., . . . Chairany, N. (2022). Analysis of Quality Control of T-Shirt Screen Printing Products with Six Sigma DMAIC Method on CV. Macca Clothing. *Journal of Industrial Engineering Management (JIEM Volume 7. No 1 Tahun 2022)*, 76-82.
- Reksohadiprodjo, S., & Gitosudarmo, I. (2000). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: BPF.
- Sirsath, N. B., & Dolas, D. D. (2021). Analysis Printing Machine Defect Using Quality Tools. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 273-278.
- Stamatis, D. H. (2004). *Six Sigma Fundamentals : A Complete Guide to The. System, Methods, and Tools*. New York.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.