

Perbaikan Kualitas *Collapsible Tube Printing* dengan
Metode *Failure Mode And Effetc Analysis*

Agus Eko Prayitno¹, Murwan widyantoro^{2*} Yayan Saputra³

Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta

e-mail: ¹agussyko1@gmail.com ^{2*}murwan@dsn.ubharajaya.ac.id ¹

³yayan.saputra@dsn.ubharajaya.ac.id

* Korespondensi: murwan@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRACT

The companies always try to meet customer demands, so they must be able to provide good quality products. Quality control is always carried out by manufacturing companies in order to achieve zero defect. Collapsible tube is one type of product that is produced by the aluminium tube packaging manufactured PT XYZ. The purpose of this research is to find out what factors are causing the reject, especially in printing machines using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The problem that becomes the focus for improvement is reject colors outside the standard. Where the reject is the highest in the collapsible tube production process during November 2019. This research is concerned with identifying and preventing as many failure modes as possible as well as finding the source and root causes of quality problems. Based on the results of production data during November 2019 the percentage of rejects reached 7,6%, while the Quality Control Department set a tolerance limit of 5%. So if seen from this percentage there is a difference of 2,6% which must be studied more deeply so that the percentage of rejects falls from the previous number.

Keywords : Quality, Reject, FMEA

ABSTRAK

Perusahaan selalu berusaha memenuhi tuntutan pelanggan, sehingga harus mampu memberikan kualitas produk yang baik. Pengendalian kualitas selalu dilakukan oleh perusahaan manufaktur demi tercapainya *zero defect*. *Collapsible tube* merupakan salah satu jenis produk yang di produksi dari perusahaan manufaktur *packaging aluminium tube* yaitu PT XYZ. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui factor apa saja yang menyebabkan terjadinya *reject* khususnya pada mesin *printing* dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Adapun *problem* yang dijadikan dalam perbaikan yaitu *reject* warna diluar standard. Dimana *reject* ini merupakan *reject* yang tertinggi dalam proses produksi *collapsible tube* selama bulan November 2019. Penelitian ini berkaitan dengan mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan sebanyak mungkin serta menemukan sumber dan akar penyebab masalah kualitas. Berdasarkan hasil data produksi selama bulan November 2019 presentase *reject* mencapai 7,6% sedangkan pihak *Departement Quality Control* menetapkan batas toleransi sebesar 5%. Maka jika dilihat dari presentase tersebut terdapat selisih 2,6% yang harus dikaji lebih dalam agar presentase *reject* turun dari jumlah sebelumnya.

Kata Kunci: Kualitas, Reject, FMEA

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, produk yang dihasilkan dibuat dengan berbagai variasi yang menarik minat beli konsumen, kualitas yang mumpuni, serta biaya seminimum mungkin agar dapat menghasilkan laba sebesar-besarnya dan tentunya tetap memenuhi kepuasan konsumen. Tetapi banyak

prodak yang cacat akibat proses yang kurang sesuai dengan standar yang telah ditentukan, akibatnya perusahaan merugi. Salah satu strategi perusahaan untuk mendapatkan keunggulan dalam bersaing adalah dengan terus-menerus meningkatkan pengendalian produksi untuk memperbaiki kualitas produk. Salah satu faktor penentu produk tersebut dapat bersaing dipasaran salah satunya adalah

kualitas (Anthony, 2017). Kualitas menjadi tolak ukur baik atau tidaknya dari suatu produk maupun jasa (Berlyan *et al.*, 2021). Salah satu upaya dalam menjaga kualitas produk adalah dengan melakukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas adalah salah satu upaya dalam menjaga kualitas produk agar sesuai dengan spesifikasi produk (Nasution & Sodikin, 2018).

FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) merupakan metode yang digunakan untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam sebuah proses baik pada perusahaan produk (manufaktur) maupun industri jasa. *Output* yang dihasilkan oleh FMEA berupa nilai *risk priority number* untuk mengetahui *potential failue modes, effect, dan detection* (Tejaningrum & Rustyani, 2019).

PT XYZ merupakan industri manufaktur *packaging* yang bergerak dalam bidang Pharmacy and Chemical. *Plant* Bekasi merupakan tempat melakukan produksi manufaktur *packaging* berbahan aluminium yang terbesar dibandingkan *plant* Solo yang hanya memiliki 4 *line* produksi. Di *plant* Bekasi ini terdapat 11 lini produksi yang dioperasikan untuk memenuhi sebagian besar dari permintaan *customer*. PT XYZ memiliki 2 jenis *aluminium tube* yang diproduksinya yaitu: *Collapsible Tube* dan *Rigid tube*. Dimana hasil produksi dari *aluminium tube* berfungsi untuk tempat penyimpanan obat, lem maupun coklat cair. Dalam penelitian kali ini objek yang diteliti adalah *Collapsible Tube*. Data pada produkis bulan November 2019 menunjukkan *Collapsible Tube* memiliki *presentase reject* tertinggi sebesar 7,6%, sedangkan Departemen *Quality Control* menetapkan toleransi *reject* yang diperbolehkan yaitu sebesar 5% dari jumlah keseluruhan *reject Collapsibe Tube* yang diproduksi per bulan. Terdapat selisih sebesar 2,6% yang merupakan masalah bagi perusahaan. *Collapsible Tube* yang *reject* tidak dapat di-*rework* atau di-*repair* sehingga menyebabkan pemborosan material, biaya, dan waktu proses produksi.

Berikut ini adalah hasil dari jumlah *presentase reject* pada bulan November 2019

Tabel 1. Data Produksi Aluminium Tube

Jenis Tube	Total Produksi	Finish Good	Reject
Collapsible Tube	71341	66283	5058

Dari tabel 1 diketahui bahwa jumlah *reject* produk sebanyak 5058 produk dan tabel 2 merupakan akumulasi data *reject* yang terjadi selama produksi *Collapsible Tube* di hari senin-jum'at pada bulan November 2019. Penjabaran dari akumulasi yang ada didalam tabel tersebut juga dapat diketahui bahwa *reject* warna diluar standar merupakan jenis *reject* terbesar dari banyaknya *reject* yang ditimbulkan dengan jumlah *reject* sebanyak 1.693 unit. Hal ini tentu menjadi aspek yang perlu di evaluasi agar jumlah *reject* dapat berkurang. Sehingga angka toleransi *reject* dapat menurun dari *presentase* sebelumnya dan produktivitas lebih meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya *reject* khususnya pada mesin *printing* dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode dengan pendekatan secara kuantitatif deskriptif. Hal tersebut karena pertimbangan sebagai berikut: Metode analisis kuantitatif deskriptif, jenis penelitian deskriptif kuantitatif merupakan sebuah metode penelitian yang

memanfaatkan data kuantitatif dan dijabarkan secara deskriptif. Jenis penelitian deskriptif kuantitatif kerap digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena, atau keadaan secara sosial. Analisa kuantitatif deskriptif dalam penelitian ini yakni analisis yang memberikan gambaran untuk mengevaluasi/menilai suatu problem dari suatu produk di PT XYZ yang dilihat dari berbagai faktor dan aspek produksi.

Tabel 2 Jenis Reject Collapsible Tube

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi	Jumlah Reject										Total Reject
			Body Keri put	Bod y Bolo ng	Memb ran Retak	Kotor Serpi han	Tek s hila ng	Teks Berbay ang	IC Blob or	War na di Luar Stan dar	Cap Kot or	Bod y Pey ok	
1	01-Nov-19	3319	39	13	19	13	28	18	18	79	14	11	252
2	04-Nov-19	3278	38	12	13	16	20	20	14	73	9	13	228
3	05-Nov-19	3394	25	13	10	12	21	25	10	83	9	10	218
4	06-Nov-19	3366	37	17	17	13	22	19	13	81	10	9	238
5	07-Nov-19	3379	44	9	16	10	23	23	11	80	8	7	231
6	08-Nov-19	3488	43	12	12	9	29	21	18	88	13	12	257
7	11-Nov-19	3379	37	9	14	13	39	23	16	81	7	12	251
8	12-Nov-19	3358	31	14	12	12	27	26	12	84	7	8	233
9	13-Nov-19	3497	35	18	11	11	37	25	14	79	13	15	258
10	14-Nov-19	3493	31	12	9	9	28	28	17	82	12	13	241
11	15-Nov-19	3270	36	11	13	8	27	26	9	85	15	9	239
12	18-Nov-19	3289	32	9	14	13	28	27	19	87	10	15	254
13	19-Nov-19	3371	37	13	16	9	21	24	12	79	12	17	240
14	20-Nov-19	3368	32	12	15	14	22	22	11	81	8	13	230
15	21-Nov-19	3481	39	15	12	11	29	23	9	76	9	8	231
16	22-Nov-19	3473	33	11	14	12	27	26	15	79	12	9	238
17	25-Nov-19	3783	31	9	11	10	26	23	12	82	11	11	226
18	26-Nov-19	3488	38	13	10	9	28	29	17	79	9	17	249
19	27-Nov-19	3477	41	16	9	13	27	28	13	82	10	10	249
20	28-Nov-19	3459	42	15	13	12	26	29	12	78	12	17	256
21	29-Nov-19	3332	39	18	12	11	28	24	15	75	8	10	240
	TOTAL	71341	760	270	272	240	563	509	287	1693	218	246	5058

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam melakukan pengolahan data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data dengan menggunakan metode- metode yang dipilih guna memecahkan masalah dengan baik. Langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. Perhitungan Data

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, maka digunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *statistical quality control* (SQC) dan *statistical process control* (SPC). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a. Diagram Pareto

Penentuan masalah yang menjadi prioritas dalam penelitian ini menggunakan diagram pareto. memprioritaskan penyelesaian masalah.

b. Perhitungan Proporsi Cacat

c. Perhitungan Batas Kendali

d. Peta Kendali p

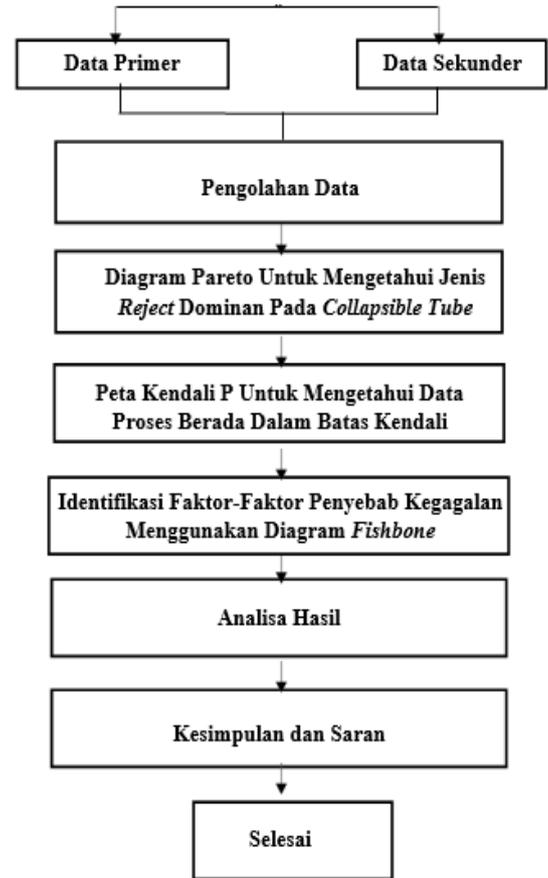
1. *Brainstorming*

Brainstorming merupakan berpikir kreatif oleh sekelompok orang yang dirancang untuk menghasilkan sejumlah ide untuk memecahkan suatu masalah. Menghasilkan ide-ide dan pertanyaan, sebelum akses pengetahuan,

2. Pembuatan Diagram *Fishbone*

Pada tahap ini dibuat analisis permasalahan menggunakan diagram *fishbone*, melalui data *observasi* maka peneliti menetapkan beberapa masalah yang terjadi akibat jenis *reject* diluar standard

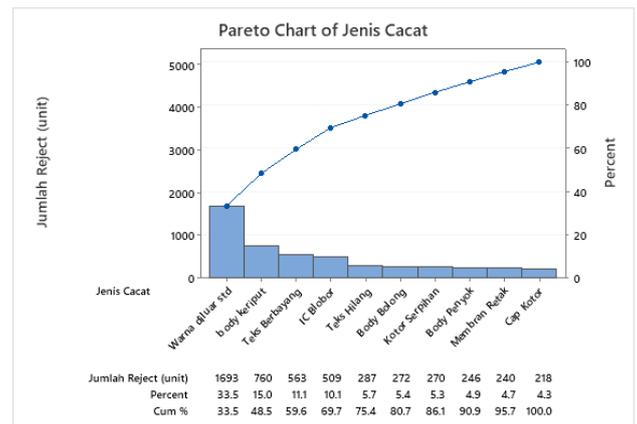
3. Menentukan Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*



Gambar 1 Kerangka Berpikir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presentase setiap proses dapat dilihat dengan cara (%) *reject* warna diluar *standard* = $1693/5058 \times 100\% = 33,5\%$



Gambar 2. Diagram Pareto *Reject*

Berdasarkan gambar 2 diatas, dapat terlihat jenis *reject* yang paling dominan pada bulan November 2019 adalah jenis *reject* warna diluar *standard* dengan jumlah *reject* 1.693 unit dengan presentase sebesar 33,5%,

Menentukan bagian proporsi bagian yang ditolak dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{np}{n} = \frac{\text{Jumlah produk cacat prioritas per subgroup}}{\text{Jumlah produksi per subgroup}}$$

Data pengamatan ke-1:

1) Jumlah produk *reject* per subgroup (np) = 252 unit

2) Jumlah yang diproduksi per subgroup (n) = 3319 unit

Maka hasil p pengamatan ke-1:

$$\rho = \frac{np}{n} = \frac{252}{3.319} = 0,0759$$

Data pengamatan ke-2 :

3) Jumlah produk *reject* per subgroup (np) = 228 unit

4) Jumlah yang diproduksi per subgroup (n) = 3278 unit

Maka hasil p pengamatan ke-2:

$$\rho = \frac{np}{n} = \frac{228}{3.278} = 0,0696$$

- Menentukan rata-rata bagian yang ditolak (\bar{p}) atau *Control Limit* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{\text{Total Produk Cacat}}{\text{Total Produk Produksi}}$$

Keterangan: $\sum np$ = Jumlah produk *reject*

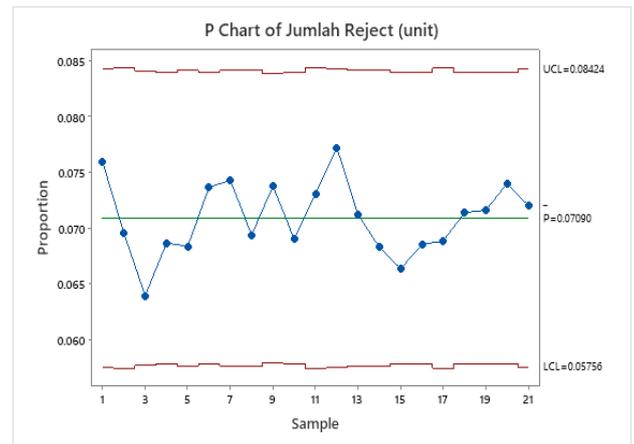
$\sum n$ = Jumlah produk yang diproduksi

Maka hasil \bar{p} :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{5.058}{71.341} = 0,0709$$

Uraian di atas merupakan cara untuk menentukan batas-batas kendali yang digunakan pada peta kendali p untuk hari pengamatan ke-1 dan ke-2, langkah yang sama dilakukan untuk pengamatan selanjutnya. Perhitungan batas kendali untuk peta kendali p pada proses produksi *Collapsible Tube*.

Selanjutnya data dimasukkan kedalam aplikasi *minitab* untuk dibuat peta kendali p. Peta ini berguna untuk melihat lebih jelas mengenai data yang masih berada dalam batas kontrol maupun data yang melebihi batas kontrol.



Gambar 3. Peta Kendali p *Collapsible Tube*

Brainstorming terkait *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Untuk mengetahui sudut pandang lain berkenaan dengan sistem pengukuran yang diimplementasikan di PT XYZ khususnya berkaitan dengan usulan perbaikan atau evaluasi untuk *improvement* selanjutnya, peneliti menggunakan metode *brainstorming* dengan beberapa PIC dari setiap *section* yang memahami alur sesungguhnya yang terjadi di *line* produksi. Adapun beberapa pendapat berkaitan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dapat dilihat pada table 3 berikut.

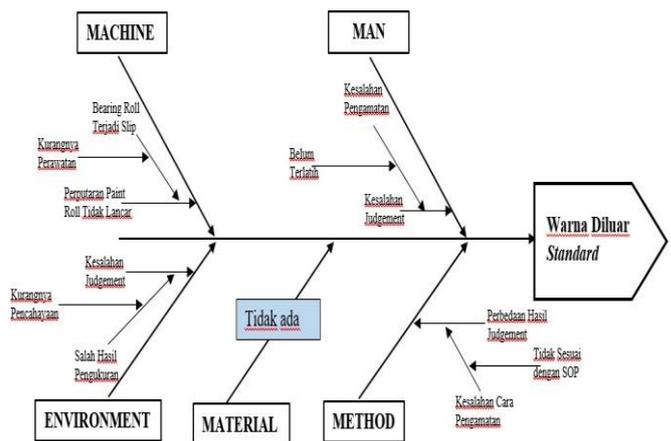
Tabel 3. Hasil *brainstorming* terkait FMEA

No	Nama	Jabatan/Bagian	Penyebab	Gagasan
1	Timbul	Foreman/Production	Skill operator yang belum terlatih	1. setiap operator printing agar mengikuti SOP dalam melakukan proses judgement warna di mesin printing 2. Setiap operator baru pada mesin printing agar diberi pelatihan dalam judgement warna guna menambah skill kepekaan terhadap warna collapsible tube

2	Zalaludin	Foreman/Quality Control	Setiap operator printing yang bertugas untuk melakukan inspeksi seperti inspector, checkman dan foreman sebaiknya diberikan manual book pantone sebagai pedoman warna dalam melakukan inspeksi
3	Dwi Haryanto	Foreman/Maintenance	Perlu dibuat jadwal rutin yang dikhususkan terhadap perawatan mesin printing terutama pada komponen paint roll
4	Rizky Ramadhan	Operator/Printing	Perlu adanya perbaikan atau penataan terhadap lampu penerangan di mesin printing guna memudahkan dalam melakukan inspeksi dan agar lebih mendapat hasil yang maksimal dalam proses judgement

Diagram Fishbone

Pada proses produksi *Collapsible Tube* ditemukan kejadian yang tidak diinginkan yaitu masih tingginya *reject* pada produksinya. Salah satunya adalah *reject* warna diluar *standard*. Diagram *fishbone* digunakan untuk menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Berdasarkan *reject* yang paling dominan yang diketahui, maka selanjutnya dibuat diagram *fishbone* pada proses untuk produksi *Collapsible Tube* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram *Fishbone Reject*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk melihat proses bagian mana yang paling dominan menghasilkan kegagalan dalam menghasilkan

produk. Berdasarkan diagram *fishbone* yang telah dibuat untuk mengetahui penyebab kegagalan, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat tabel FMEA yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* berdasarkan potensial efek kegagalan, dan proses kontrol saat ini untuk menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).

Tujuan dilakukannya identifikasi *potential failure mode* (kegagalan potensial) adalah untuk mengidentifikasi proses yang memiliki potensi kegagalan. Adapun proses yang berpotensi gagal dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. *Potential Failure Mode* pada Proses *Printing*.

No	Proses	<i>Potential Failure Mode</i>
1	<i>Printing</i>	Warna diluar standar

Identifikasi *Failure Effect* (Efek Kegagalan)

Setelah diketahui *potential failure mode* (kegagalan potensial) yang dapat berpengaruh pada terjadi produk *reject*, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi *failure effect* (efek kegagalan) dari setiap kegagalan proses. Hal ini bertujuan agar dapat menentukan nilai *severity*. *Failure effect* yaitu efek-efek dari kegagalan yang dapat berpengaruh terhadap proses berikutnya atau pelanggan. Dengan mengidentifikasi *failure effect* (efek kegagalan) maka akan diketahui kegagalan dari setiap proses. *Failure effect* (efek kegagalan) untuk setiap kegagalan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Failure Effect* pada Proses *Printing*

No	Proses	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>
1	<i>Printing</i>	Warna diluar Standar	<i>Collapsible Tube</i> tidak dapat dilanjutkan ke proses selanjutnta (<i>Roll and Capping</i>) kemudian menjadi barang <i>reject</i> dan tidak bisa di <i>repair</i>

Penentuan Nilai *Severity*

Severity adalah tingkat keparahan yang ditimbulkan terhadap konsumen maupun pengaruhnya terhadap kelangsungan proses selanjutnya yang juga merugikan. Pemberian nilai *severity* terdiri dari ranking 1 sampai 10. Semakin parah efek yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi ranking yang diberikan.

Penentuan Nilai *Occurance*

Occurance adalah ukuran yang menunjukkan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan yang terjadi.

Identifikasi *Pengendalian Proses*

Setelah mengetahui nilai *occurance*, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi *pengendalian proses*. *Pengendalian proses* merupakan *pengendalian* yang dapat mencegah terjadinya kegagalan potensial atau mendeteksi terjadinya penyebab kegagalan yang terjadi.

Penentuan Nilai *Detection*

Detection adalah peningkat yang menunjukkan seberapa telitinya alat deteksi yang digunakan. *Detection* berupa angka dari 1 sampai 10, dimana 1 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan tinggi, sedangkan 10 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan rendah.

Proses perhitungan dengan menggunakan metode FMEA dapat dilakukan apabila nilai skala pada masing-masing variabel sudah ditentukan, maka hasil yang

didapat dari proses perhitungan ini adalah untuk mengetahui nilai RPN dari masing-masing penyebab kegagalan. Nilai RPN

diperoleh dari hasil perkalian dari *severity x occurrence x detection*, hasil perhitungan nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 12. Penentuan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Proses	Jenis Kegagalan	Efek Kegagalan	Severity	Penyebab Kegagalan	Occurance	Current Control	Detection	RPN
Printin g	Collapsible Tube mengalami reject warna diluar standar	Tidak dapat dilanjutkan ke proses roll and capping dan Collapsible Tube menjadi scrap	8	Salah dalam judgement Collapsible Tube	7	Memberi arahan dalam judgement warna Collapsible Tube	7	392
			8	Terjadi slip pada paint roll printing	7	Membuat jadwal maintenance secara berkala terhadap mesin printing	8	448
			8	Kurangnya pencahayaan di area mesin printing	7	Mengatur kembali peletakan lampu agar pada saat pengecekan Collapsible Tube berjalan lebih maksimal	6	336
			8	Metode pengecekan warna tidak sesuai SOP	7	Melakukan pengawasan dan briefing tentang pentingnya metode dalam pengecekan collapsible tube	6	336

Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh untuk masing-masing penyebab kegagalan pada *reject* warna diluar *standard*, kemudian diurutkan mulai dari yang terbesar hingga terkecil. Pada urutan pertama dengan nilai RPN 448, penyebab kegagalannya adalah terjadi slip pada *paint roll printing*, selanjutnya diurutkan kedua dengan nilai RPN 392, penyebab kegagalannya adalah Salah dalam judgement warna *collapsible tube*, kemudian diurutkan ketiga dan keempat, dengan nilai RPN 336, penyebab kegagalannya adalah Kurangnya pencahayaan di area mesin *printing* dan Metode pengecekan warna tidak sesuai SOP

Analisa masalah merupakan suatu cara atau teknik untuk mempelajari dan memperinci sebuah permasalahan sehingga masalah tersebut dapat terselesaikan dengan baik serta memberikan perbaikan berkelanjutan.

Analisis Diagram Pareto

Berdasarkan hasil perhitungan diagram pareto yang pada Gambar 2, diketahui bahwa *reject* yang paling dominan pada *Collapsible Tube* adalah *reject* warna diluar *standard*. Oleh karena itu, *reject* warna diluar *standard* menjadi fokus utama permasalahan untuk dilakukan perbaikan agar *potential failure* pada proses produksi *Collapsible Tube* dapat diketahui.

Analisis Peta Kendali P

Setelah mendapatkan hasil dari penentuan prioritas perbaikan pada diagram pareto, maka langkah selanjutnya adalah membuat analisis peta kendali untuk mengetahui kinerja proses produksi *Collapsible Tube*. Peta kendali p menunjukkan dengan nilai CL= 0,0759; UCL= 0,08424; LCL= 0,06756.

Analisis Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* digunakan untuk menganalisis apa saja penyebab kegagalan yang terjadi pada masing-masing jenis kegagalan sehingga mempermudah perusahaan untuk meminimasi kegagalan yang terjadi agar jumlah *reject* warna diluar *standard* menjadi berkurang. Hasil analisis menggunakan diagram *fishbone* yaitu sebagai berikut:

1. Faktor Manusia
Kesalahan *judgement* dikarenakan operator melakukan kesalahan dalam pengamatan warna pada *Collapsible Tube* yang tidak sesuai dengan SPK yang diberikan dikarenakan operator belum terlatih.
2. Faktor Metode
Jika dilihat secara visual terdapat perbedaan hasil *judgement* pada warna *Collapsible Tube* dikarenakan kesalahan operator dalam mengamati hasil warna pada saat proses produksi dengan metode yang tidak sesuai dengan SOP.

3. Faktor Mesin
Perputaran *Paint Roll* tidak lancar dikarenakan pada komponen *bearing roll* terjadi slip yang mengakibatkan cat tidak keluar dengan baik yang disebabkan kurangnya perawatan pada komponen tersebut.
4. Faktor Lingkungan
Pencahayaannya di area mesin *printing* kurang terang yang mengakibatkan operator sering mengalami kesalahan dalam pengamatan yang disebabkan oleh peletakan lampu yang kurang pas.

Analisis Risk Priority Number (RPN)

Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh untuk masing-masing penyebab kegagalan pada *reject* warna diluar *standard*, kemudian diurutkan mulai dari yang terbesar hingga terkecil. Pada urutan pertama dengan nilai RPN 448, penyebab kegagalannya adalah terjadi slip pada *paint roll printing*, selanjutnya diurutkan kedua dengan nilai RPN 392, penyebab kegagalannya adalah Salah dalam *judgement* warna *collapsible tube*, kemudian diurutkan ketiga dan keempat, dengan nilai RPN 336, penyebab kegagalannya adalah Kurangnya pencahayaannya di area mesin *printing* dan Metode pengecekan warna tidak sesuai SOP

Tabel 7 Usulan perbaikan 5W+1H

Proses	Faktor	What (Penyebab)	How (Rencana Perbaikan)	Why (Tujuan)	Where (Lokasi)	When (Waktu)	Who (Penanggung Jawab)
Printing	Metode	Proses <i>judgement</i> yang tidak sesuai SOP	Memberikan arahan ketika <i>briefing</i> tentang pentingnya <i>judgement</i> yang sesuai dengan SOP, dan memberikan panduan di area kerja	Agar pada proses <i>judgement</i> sesuai SOP untuk mengurangi kesalahan	Mesin <i>printing</i>	Minggu 1 bulan Desember 2019	Foreman produksi

Mesin	Perputaran paint roll tidak lancar/terjadi slip	Melakukan pengecekan paint roll setelah paint roll terpasang pada mesin printing agar dipastikan paint roll telah terpasang dengan baik dan benar	Agar ketika mesin beroperasi tidak terjadi slip/perputaran yang tidak lancar	Mesin printing	Setiap melakukan proses produksi	Maintenance dan foreman produksi
Lingkungan	Kurangnya pencahayaan di area kerja mesin printing	Melakukan perbaikan dalam pemasangan pencahayaan di area mesin printing	Agar di area mesin printing mendapat penerangan dengan baik	Mesin printing	Minggu 1 bulan Desember 2019	Maintenance dan foreman produksi
Manusia	Skill yang belum terlati	Memberikan arahan dan pelatihan dalam melakukan pengamatan warna pada collapsible tube sesuai dengan SPK yang di berikan	Agar tidak terjadi kesalahan pengamatan warna ketika proses produksi berlangsung	Mesin printing	Minggu 1 bulan Desember 2019	Qualit control dan foreman produksi

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kesimpulan ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* warna diluar standar yaitu dari faktor manusia diakibatkan karena kurangnya *skill* pengamatan,, faktor mesin diakibatkan karena terjadinya slip pada *paint roll printing* disebabkan oleh kurangnya *maintenance*, faktor lingkungan diakibatkan karena kurangnya pencahayaan di sekitar area mesin, dan dari faktor metode diakibatkan karena pengecekan tidak sesuai dengan SOP. Hasil dari perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk penyebab munculnya *reject* warna diluar *standard* dengan nilai RPN 448 penyebab kegagalannya adalah terjadi slip pada *roll paint*, dengan nilai RPN 392 penyebab kegagalannya adalah salah dalam *judgement* warna *collapsible tube*, dengan nilai RPN 336 penyebab kegagalannya adalah kurang efektifnya pencahayaan di area mesin

printing, dan kurangnya *skill* operator dalam melakukan pengamatan. Setelah menggunakan diagram pareto dapat diketahui bahwa ada empat jenis *defect crankshaft* paling dominan yaitu: baret sebanyak 29,41%, patah sebanyak 26,42% aus sebanyak 16,06%, dan longgar sebanyak 14,31%. Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk masalah penyebab kegagalan berdasarkan nilai RPN terbesar adalah dengan membuat jadwal rutin *maintenance* khususnya terhadap komponen *paint roll printing* dan melaksanakannya.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Pihak manajemen sebaiknya memberikan arahan dengan baik dan benar ketika *briefing* tentang pentingnya *judgement* yang sesuai dengan SOP dan memberikan panduan di area kerja produksi.

2. Melakukan perbaikan dalam pemasangan pencahayaan di area mesin *printing*.
3. Memberikan arahan dan pelatihan dalam melakukan pengamatan warna pada *collapsible tube* sesuai dengan SPK yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

Bayu., Rukmana, A. N., & Bachtiar. I. (2016). Perbaikan Kualitas Produk Tepung Kaolin dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Provinsi Bangka Belitung: PT Industri Mineral Indonesia.

Besterfeild, D.H. 1995. *Total Quality Management*. Prentice Hall. New Jersey.

Chrysler LLC. 2008. *Potential Failure Mode and Effect Analysis*. Ford Motor Company. General Motor Corporation.

Evans, J.R. dan Lindsay, W.M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta. Salemba Empat.

Feigenbaum, A.V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu, Ed.Ke-2*. Jakarta: Erlangga.

Gaspersz, V. 1998. *Statistical Process Control: Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Produktivitas Total*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Gaspersz, V. 2002. *Total Quality Management*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka