

USULAN PERBAIKAN *ISOLATING COCK* MENGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* PADA PT XYZ

Wahyu Hidayat¹

¹ Teknik Industri Universitas Teknologi Yogyakarta)

Jl. Glagahsari No. 63 Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

¹ whidayat764@gmail.com

Abstract— PT XYZ produces industrial goods needed for domestic and export needs, one of which is isolating cock in 2018 until 2019 in November – October, 12.000 units of isolating cock products were produced. The problem currently being faced is that there are a number of product defects in the product, namely leakage and corrosion in this study the method used are Statistical Process Control (SPC) and Failure Tree Analysis (FTA). The method is used to determine the cause of product defects in Isolating Cock and to find suggestions for improvement to prevent defects in Isolating Cock products. It consists of a control chart p, pareto diagrams, cause and effect diagrams, tree diagrams. Based on the results of data processing, it is known that the Pareto diagram of the most dominant type of defect is Leakage defect of 58 in the Isolating Cock product and subsequently Corrosion defect of 53. the cause of the leakage defect is environmental factors of human work methods and product dimensions. Proposed improvements that should be done are good coordination, choosing quality materials, conducting supervision, and also the installation of air temperature machines.

Keywords— Statistical Process Control (SPC), Fault Tree Analysis (FTA), Isolating Cock, P chart, Tree Diagram

Abstrak— PT XYZ memproduksi barang-barang industri yang diperlukan untuk keperluan di dalam negeri maupun ekspor salah satunya adalah *Isolating Cock*. Pada tahun 2018 sampai tahun 2019 bulan November – Oktober produk *Isolating Cock* yang dihasilkan sebanyak 12000 unit. Permasalahan yang sedang dihadapi saat ini adalah ada beberapa faktor produk mengalami kecacatan yaitu Bocor dan korosi, Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu *Statistical Process Control (SPC)* dan *Failure Tree Analysis (FTA)*. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui penyebab cacat produk pada *Isolating Cock* dan mengetahui usulan perbaikan untuk mencegah terjadinya kecacatan produk *Isolating Cock*. Di dalamnya terdiri dari peta kendali p, diagram pareto, diagram sebab akibat, pohon diagram. Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui diagram Pareto jenis cacat yang paling dominan adalah cacat Bocor sebesar 58 dan selanjutnya adalah cacat Korosi sebesar 53. penyebab terjadinya kecacatan bocor adalah faktor lingkungan metode kerja manusia dan dimensi produk. Usulan perbaikan yang sebaiknya dilakukan adalah koordinasi yang baik, memilih bahan yang berkualitas, melakukan pengawasan, dan juga pemasangan mesin suhu udara.

Kata kunci— Statistical Process Control (SPC), Fault Tree Analysis (FTA), Isolating Cock, P Chart, pohon diagram

I. PENDAHULUAN

mempunyai permasalahan dalam kualitas produk yang dihasilkan, produk yang dimaksud adalah *Isolating Cock* pada divisi tempa cor dan alat perkeretaapian, data produksi selama satu tahun menghasilkan

produksi sebesar 12.000 unit dan data yang cacat sejumlah 111 unit pada bulan November 2018 sampai Oktober 2019 karena faktor bocor ataupun korosi yang disebabkan oleh lingkungan sekitar ataupun kesalahan dari manusianya sendiri karena kurang teliti, hal ini memberikan dampak yang besar bagi

perusahaan dimana perusahaan akan mengalami kerugian baik dari segi waktu karena harus memperbaiki lagi produk tersebut, kemudian biaya oprasional yang dikeluarkan akan bertambah, bahan baku dan tenaga kerja yang harus bertambah dan juga perlunya memperbaiki ulang. Dari permasalahan tersebut maka pada tugas akhir ini penulis akan mencari dimana saja letak kegagalan produknya serta akan memberikan usulan perbaikan supaya perusahaan dapat mengetahui dan dapat memperbaiki dimana permasalahanya.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diajukan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Apa usulan perbaikan untuk mencegah terjadinya kecacatan produk *Isolating cock* di PT Pindad..

II. LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas

Kualitas produk merupakan fokus utama perusahaan saat ini. Dilihat dari sudut manajemen operasi, kualitas produk merupakan salah satu kebijakan penting dalam meningkatkan daya saing yang akan memberikan kepuasan kepada konsumen. Dari sudut manajemen pemasaran, kualitas produk merupakan salah satu unsur utama dalam bauran pemasaran (*marketing-mix*), yaitu produk, harga, tempat dan promosi yang dapat meningkatkan volume penjualan dan memperluas pangsa pasar perusahaan. Kualitas produk mencakup sifat-sifat yang harus dimiliki oleh produk itu, karena konsumen membeli manfaat dari produk itu, bukan produk itu sendiri. Menurut American Society for Quality Control kualitas adalah totalitas bentuk dan karakteristik barang atau jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan-kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi (Heizer dan Render, 2005).

2.2 Statistical Process Control (SPC)

Statistical Process Control (SPC) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola, dan memperbaiki proses menggunakan metode – metode statistik. Filosofi pada konsep pengendalian kualitas proses statistik atau yang lebih dikenal dengan pengendalian proses statistik (*Statistical Process Control*) adalah output pada proses atau pelayanan

dapat dikemukakan ke dalam pengendalian statistik melalui alat-alat manajemen dan tindakan perancangan. Pengendalian proses statistik merupakan penerapan metode-metode statistik untuk pengukuran dan analisis variasi proses, (Montgomery, 1993).

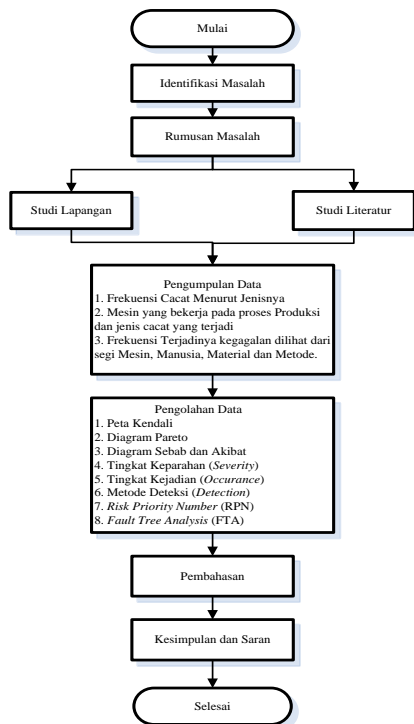
2.3 Metode Fault Tree Analysis (FTA)

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi, Konstruksi dari *Fault Tree Analysis* (FTA) meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR. Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan keterhubungan dalam gerbang logika.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan untuk menyusun laporan penelitian pada PT Pindad Persero seperti yang ditunjukkan pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

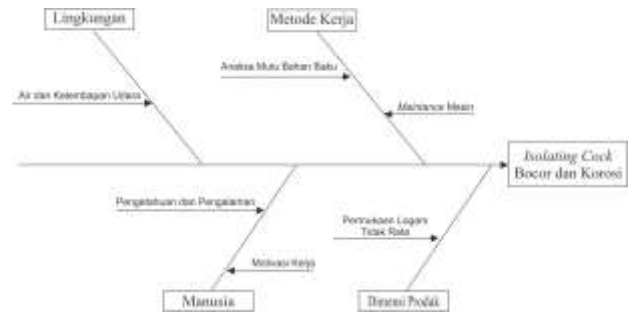
Dalam penelitian ini peneliti memilih lokasi penelitian di PT XYZ yang beralamat di Kota Bandung, Jawa Barat. Hal ini berdasarkan pertimbangan bahwa lokasi penelitian tersebut merupakan tempat data yang diperlukan sehingga lebih memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

Lamanya penelitian yang diperlukan oleh penulis kurang lebih 1 (satu) tahun, terhitung mulai Bulan September 2019 sampai dengan Bulan Agustus 2020, dimulai dari tahap perizinan, pelaksanaan penelitian sampai dengan penyusunan jurnal.

IV. HASIL PENELITIAN

2.1 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab-akibat menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Diagram ini sering digunakan untuk merinci faktor apa saja yang menyebabkan suatu masalah sehingga dapat segera diambil tindakan perbaikan. Diagram sebab akibat pada kualitas *isolating cock* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat

2.2 Diagram P-Chart

Berdasarkan data jumlah kerusakan terdapat jenis cacat bocor dan korosi maka jumlah kerusakan setiap proses dapat di ambil sampel sebanyak 12 data produk cacat. Dilanjutkan lagi dengan menganalisis kembali untuk mengetahui sejauh mana kerusakan yang terjadi masih dalam batas kendali melalui peta kendali. Peta kendali-P mempunyai manfaat untuk membantu pengendalian kualitas produk serta dapat memberikan informasi mengenai kapan dan dimana perusahaan harus melakukan perbaikan kualitas.

1. Perhitungan peta kendali-p untuk jenis cacat Bocor

Tabel 1. Hasil Perhitungan P-Chart Jenis Cacat Bocor

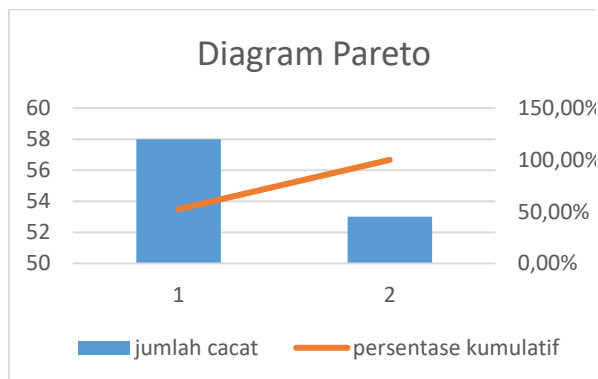
Bulan	Produksi (Unit)	Cacat Bocor (Unit)	\bar{p}	CL	UCL	LCL
November	1000	6	0,006	0,004833	0,011413	-
Desember	1000	7	0,007	0,004833	0,011413	-
Januari	1000	5	0,005	0,004833	0,011413	-
Februari	1000	4	0,004	0,004833	0,011413	-
Maret	1000	2	0,002	0,004833	0,011413	-
April	1000	7	0,007	0,004833	0,011413	-
Mei	1000	4	0,004	0,004833	0,011413	-
Jun	1000	3	0,003	0,004833	0,011413	-
Juli	1000	5	0,005	0,004833	0,011413	-
Agustus	1000	8	0,008	0,004833	0,011413	-
September	1000	2	0,002	0,004833	0,011413	-
Oktober	1000	5	0,005	0,004833	0,011413	-
Total	12000	58				

- Perhitungan peta kendali-p untuk jenis cacat korosi

Tabel 2. Hasil Perhitungan P-Chart Jenis Cacat Korosi

Bulan	Produksi (Unit)	Cacat Korosi (Unit)	\bar{p}	CL	UCL	LCL
November	1000	4	0,004	0,004417	0,010707	-
Desember	1000	4	0,004	0,004417	0,010707	-
Januari	1000	3	0,003	0,004417	0,010707	-
Februari	1000	6	0,006	0,004417	0,010707	-
Maret	1000	7	0,007	0,004417	0,010707	-
April	1000	5	0,005	0,004417	0,010707	-
Mei	1000	4	0,004	0,004417	0,010707	-
Juni	1000	4	0,004	0,004417	0,010707	-
Juli	1000	5	0,005	0,004417	0,010707	-
Agustus	1000	5	0,005	0,004417	0,010707	-
September	1000	4	0,004	0,004417	0,010707	-
Oktober	1000	2	0,002	0,004417	0,010707	-
Total	12000	53				

2.3 Diagram Pareto



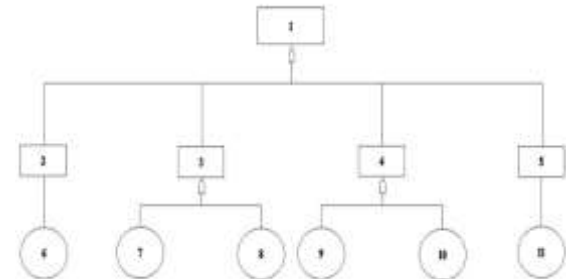
Gambar 3. Grafik Diagram Pareto

Dari Gambar 3 Diagram Pareto diatas dapat dilihat jenis cacat yang paling dominan adalah cacat Bocor sebesar 58 dengan persentase 100,00% pada produk *Isolating Cock* dan selanjutnya adalah cacat Korosi sebesar 53 dengan persentase 40.00%.

4.4 cause effect digram

Pada *cause effect digram* diatas dapat diketahui bahwa lingkungan, manusia, metode kerja dan dimensi produk .cacat produk yang disebabkan oleh lingkungan karena adanya air dan kelembapan udara,

untuk manusia terjadi karena pengetahuan dan pengalaman kerja serta motivasi kerja, untuk metode kerja terjadi karena analisa bahan baku dan juga *maintance* mesin dan yang terakhir karena adanya dimensi produk yang tidak sesuai. Untuk tahap selanjutnya penulis menggambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Cause Effect Diagram

Tabel 3. Keterangan Diagram Pohon

Kode	Keterangan
1	<i>Isolatng cock</i> cacat karena bocor dan korosi
2	Lingkungan
3	Metode Kerja
4	Manusia
5	Dimensi Produk
6	Kondisi Alam
7	Analisa mutu bahan baku
8	<i>Maintane</i> mesin
9	Pengetahuan dan pengalaman kerja
10	Motivasi kerja
11	Dimensi produk ada celah

Minimal *cut-set* merupakan kumpulan *basic event* dan atau kombinasinya yang dapat menyebabkan munculnya *top level event* jika terjadi bersama-sama. Pada penelitian ini minimal *cut-set* adalah kumpulan cacat produk yang jika terjadi maka akan menyebabkan produk menjadi cacat. Minimal *cut-set* ditentukan berdasarkan diagram pohon kesalahan :

Langkah-langkah penentuan minimal *cut-set* sebagai berikut:

Top level event

= 1

= 2+3+4+5

= (6)+(7+8)+(9+10)+(11)

Minimal *cut-set* = 6+15+19+11

Berdasarkan minimal *cut-set* maka *basic event* yang menyebabkan produk *isolating cock* menjadi cacat adalah:

- Kondisi alam yang tidak dapat di prediksi
- Metode kerja
- Manusia

4. Dimensi produk

V. PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah didapatkan penyebab *Isolating cock* cacat yaitu karena faktor bocor dan faktor korosi. Langkah selanjutnya adalah melakukan usulan perbaikan supaya proses produksi bisa lebih baik lagi kedepannya. Berikut ini adalah usulan perbaikan produk *isolating cock* yang dapat dilihat dibawah ini :

1. Lingkungan

Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena faktor ini secara tidak langsung mempengaruhi tingkat kualitas suatu produk dan produktivitas mesin. Lingkungan kerja yang terlalu lembab akan berpengaruh kepada kinerja dari operator. Untuk itu perlu dibuat sebuah lingkungan kerja yang memperhatikan aspek-aspek yang meningkatkan efisiensi kerja. Serta perlu adanya pemasangan mesin pelembap udara untuk bisa menjaga udara di ruangan stabil siang maupun malam hari dikarenakan udara di Bandung yang memang agak dingin karena berada di dataran tinggi.

2. Metode Kerja

Langkah-langkah yang diambil untuk memperbaiki metode kerja antara lain:

- Melakukan perawatan mesin dengan lebih terjadwal lagi untuk tetap menjaga mesin dalam kondisi terbaiknya agar proses produksi tidak terhambat.
- Meningkatkan kesadaran pekerja agar selalu mematuhi SOP (*Standard Operational Procedure*) dengan baik sehingga mencegah terjadinya kesalahan dalam produksi.
- Melakukan pengawasan pekerja yang sudah mulai lelah berkerja dan pemilihan bahan baku yang sesuai standar produksi agar meminimalisir lagi terjadinya kecacatan produk.

3. Manusia

Faktor manusia atau operator merupakan faktor yang perlu mendapat perhatian khusus sebab operator dapat memberi pengaruh langsung terhadap terjaminnya kualitas produksi *isolating cock*. Adapun usulan yang dapat diambil untuk

melakukan perbaikan faktor manusia atau operator adalah:

- Meningkatkan pengawasan yang dilakukan supervisor terhadap operator dalam proses produksi.
- Penerapan sanksi yang lebih tegas kepada tenaga kerja yang kurang disiplin dan memberikan insentif yang sesuai untuk mendorong kerja operator.
- Memberikan pelatihan secara berkala terhadap operator. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan operator yang akan membantu dalam pengambilan keputusan saat keadaan darurat.

4. Dimensi Produk

Dimensi produk merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena faktor ini secara tidak langsung mempengaruhi tingkat kualitas suatu produk. Dimensi produk yang salah berpengaruh kepada cepatnya *isolating cock* menjadi karatan atau korosi. Untuk itu perlu dilakukan pengawasan karyawan secara berkala oleh supervisor untuk meningkatkan efisiensi kerja.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Pindad (Persero) pada produk *Isolating Cock* maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Dari beberapa penyebab terjadinya kecacatan produk serta setelah mengetahui dimana *top leven event* sampai ke *basic event* maka dilakukan usulan perbaikan diantaranya Melakukan pengawasan serta pemeriksaan sebelum komponen masuk ke ruangan pengujian, Melakukan *training* terhadap karyawan baru dan karyawan alih daya 1 x (kali) seminggu dalam 1 bulan, Dengan memasang mesin pelembab udara karena udara dibandung yang dingin, Melakukan pengawan serta pemeriksaan sebelum bahan-bahan akan dicampurkan kedalam mesin, Lebih berhati-hati lagi dalam pengerjaan, pemeriksaan, dan juga pemindahan komponen.

Referensi

- Crosby, P.B. 1979. *Quality is Free*, New York: Mc-Graw Hill Book Inc.
- Andung, J. Nugroho. 2007. Usulan Perbaikan Gangguan *Fixed Telephone* dan Telkom Flexi Dengan Kombnasi



- Metode *Fault Tree Analysis* dan *Failure Mode and Effect Analysis* di Wilayah Divre IV Kanda Tel Solo (PT.Telekomunikasi Indonesia.Tbk)
3. Dewa Saputra.L. Usulan Perbaikan Kualitas Produk Untuk Mencegah Terjadinya Cacat Produk Kain *Grey* Menggunakan Metode *Statistical Process Control* dan *New Seven Tools* di PT Primissima. Laporan KP. 2018.
 4. Evandro Teixeira. Statistical Process Control Application In Automotive Industry. 24th ABCM International Congress of Mechanical Engineering. International Journal of Industrial Engineering and Management. 2017. Vol. 07, No. 1: 01-08.
 5. Hanif, R.Y, Hendang Setyo Rukmi, dan Susy Susanty. 2015. Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Reka Integra, Vol.3, No.3, Hlm.137.