



IDENTIFIKASI CACAT PRODUK BOTOL PLASTIK 500 ML DENGAN PENDEKATAN METODE FTA (*Fault Tree Analysis*) di PT. X Pasuruan

Abdul Wahid^{1*}, Nuriyanto², Misbach Munir³, Adimas Syarifuddin⁴

^{1,2,3,4}Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

*Korespondensi penulis, E-mail: wahid@yudharta.ac.id

Abstract

*PT. X Pasuruan is an industry engaged in the manufacture of plastic pellets as raw material. This industry is a job order industry that processes plastic pellets into plastic bottles that customers need. The formation of plastic products is carried out using the blow molding method where the process of processing plastic pellets into a product is done with the help of temperature and air, with this molding system there are still many obstacles, one of which is defective products which reach 2%, so it is necessary to identify cases that are intertwined with defective products. So in this study the aim was to identify the trigger factors for the formation of the most defects in 500 ml Plastic Bottle products using the FTA (*Fault Tree Analysis*) procedure. So in this case, 3 types of defects are produced with a total proportion, namely the Gross Material defect with a weight of 30%, the Gross Oil defect with a weight of 18%, and Folding defects with a weight of 15%, carrying out the process of revising the Gross Material defects including material control in tighten, starting from the supplier until before the material enters the manufacturing process and is ready to periodically sterilize the engine zone.*

Keywords: Quality Control, Product Defects, Fault Tree Analysis

Abstrak

*PT. X Pasuruan merupakan industri yang bergerak di bidang manufaktur dengan bahan baku biji plastik. Industri ini ialah industri job order yang mengolah biji plastik menjadi botol plastik yang di butuhkan customer. Pembentukan produk plastik dilakukan dengan metode blow moulding dimana proses pengolahan biji plastik menjadi suatu produk dengan bantuan suhu dan udara, dengan system cetak ini masih terjadi banyak hambatan salah satunya adalah produk cacat yang mencapai 2%, sehingga dibutuhkan identifikasi kasus yang terjalin pada produk cacat. Sehingga dalam riset ini tujuannya untuk Mengenal aspek pemicu terbentuknya cacat terbanyak pada produk Botol Plastik 500 ml dengan tata cara FTA (*Fault Tree Analysis*). Sehingga dalam hal ini dihasilkan 3 tipe defect dengan total persentase ialah defect Kotor Material dengan bobot sebesar 30%, defect Kotor Oli dengan bobot sebesar 18%, serta defect Melipat dengan bobot sebesar 15%, melaksanakan proses revisi defect Kotor Material ialah dengan pengendalian material di perketat, mulai dari supplier hingga saat sebelum material tersebut masuk proses penciptaan serta siap siaga dalam mensterilkan zona mesin secara berkala.*

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Kecacatan produk (Defect), Fault Tree Analysis

1. Pendahuluan

Suatu perusahaan umumnya memiliki tujuan utama yang sama, pada dasarnya adalah untuk memperoleh laba yang optimal sesuai dengan pertumbuhan perusahaan dalam jangka panjang. Namun, disamping itu, menyebabkan perusahaan harus dapat mempertahankan kualitas produk yang dihasilkannya atau meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan baik itu berupa jasa ataupun barang [1]. Dalam perusahaan, kualitas atau mutu produk dan produktivitas adalah kunci keberhasilan bagi berbagai sistem produksi untuk menghadapi persaingan dunia industri yang ketat, perusahaan saling berlomba-lomba dalam memberikan pelayanan dan kualitas yang baik dari produksinya. Disamping itu, beberapa resiko yang kerap kali muncul adalah tebal tipis,



gate mencelek, melipat, deformasi, kotor oli, kotor material, snap gripis. Sayang sekali bila pada saat penjualan meningkat, tingkat efektivitas dan efisiensi pada proses produksi tidak dapat dikendalikan maka kegiatan dalam pemenuhan kebutuhan konsumen dapat terganggu dan bisa mengancam pada kepuasan konsumen [1].

Kualitas produk atau jasa mencakup semua ciri dan karakteristik yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, baik yang jelas maupun tidak jelas. Program jaminan kualitas yang efektif dapat meningkatkan penetrasi pasar dengan produktivitas yang lebih tinggi. Definisi kualitas menurut [2], adalah kepuasan pelanggan yang tercapai atau melebihi harapan mereka melalui produk yang disediakan oleh perusahaan. Hasil pemeriksaan kualitas produk memberikan informasi yang sangat penting bagi manajemen, yang tidak hanya mencakup produk yang tidak memenuhi standar, tetapi juga jenis dan jumlah cacat terbesar, penyebab cacat, dan perkembangan kualitas produk dari waktu ke waktu [3].

PT. X Pasuruan merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi kemasan plastik. Mereka memiliki lima pabrik yang berlokasi di Indonesia, China, dan Singapura, yaitu di Pandaan-Jawa Timur, Cikarang-Jawa Barat, Tangerang-Banten, Shanghai Paragon Plastik Packaging Co. Ltd. (Shanghai), dan Hefei Paragon plastic Packaging Co. Ltd. (Dia Fei). Perusahaan beroperasi sebagai industri pesanan pekerjaan yang memproses pelet plastik menjadi produk yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan pelanggan. Pembentukan produk plastik dilakukan melalui dua metode yaitu blow moulding yaitu proses pembentukan biji plastik dengan cara mengembungkan dengan air, dan injection molding yaitu proses pembentukan biji plastik dengan cara diinjeksikan ke dalam cetakan. Produk yang dihasilkan antara lain sikat gigi, kendi air, tutup botol, gulungan sabun, botol pestisida, dan lainnya. PT. X Pasuruan memasarkan produknya secara langsung, dengan memproduksi berdasarkan pesanan pelanggan, yang tidak terbatas pada pesanan dalam negeri saja, tetapi juga menerima pesanan dari luar negeri.

Pengendalian kualitas adalah tindakan yang dilakukan untuk memastikan produk memenuhi standar yang telah ditetapkan. Sebuah penelitian di PT. X Pasuruan bertujuan untuk mengevaluasi pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan, khususnya terhadap produk Botol Plastik 500 ml. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengurangi produk cacat, dan dalam penelitian ini, metode FTA (Fault Tree Analysis) dipilih sebagai metode pengendalian kualitas. Metode ini adalah analisis kegagalan sistem yang dapat mengidentifikasi aspek-aspek sistem yang terlibat dalam kegagalan utama dan menemukan penyebab kecacatan pada produk selama proses produksi. [4][5].

Dalam rangka untuk melakukan pengendalian terhadap defect tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terkait penyebab terjadinya defect pada produk Botol Plastik 500 ml dengan menggunakan metode FTA (Fault Tree Analysis). Dengan demikian, diharapkan dapat diketahui secara detail faktor-faktor penyebab terjadinya defect tersebut.

Tujuan penelitian ini mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya cacat terbesar pada produk Botol Plastik 500 ml melalui metode FTA (*Fault Tree Analysis*) di PT. X PASURUAN. Dan bagaimana perusahaan mengatasi masalah *defect* pada produk Botol Plastik 500 ml dengan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) sehingga dapat memperbaiki kualitas produk di PT. X Pasuruan.

2. Kajian Pustaka

2.1 Pengendalian Kualitas.

Menurut Goetsch dan Davis (2014), kualitas dapat didefinisikan sebagai "suatu kondisi yang berubah-ubah dan terkait dengan produk, jasa, sumber daya manusia,



proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi ekspektasi". Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk dan cara mengatasi produk yang rusak, yaitu dengan memilih bahan baku yang berkualitas, mengawasi proses produksi secara ketat, memberikan pelatihan kepada tenaga kerja, dan melakukan pemeriksaan untuk membandingkan antara pesanan dengan hasil produksi [6].

Pengendalian kualitas yang di implementasikan PT. X Pasuruan. Pandaan, yaitu dengan cara memeriksa apakah produk yang dihasilkan sudah memenuhi standart atau belum. Untuk bagian operator jika ada *defect* yang muncul maka harus segera di atasi, jika belum mampu untuk mengatasi masalah *defect* tersebut maka operator harus segera lapor pada operator mandiri atau super visor agar jumlah *reject* tidak semakin banyak. Selain operator yang bertugas menyeleksi setiap produk yang keluar dari mesin, ada juga bagian *quality control* yang setiap dua jam sekali mengambil satu slod untuk diperiksa dan dilakukan test untuk memastikan produk itu benar-benar layak untuk dikirim ke *customer*. Bagian *quality control* juga menyediakan sample untuk setiap *defect*, yang bertujuan jika operator menemukan *defect* dan ragu-ragu apakah masih memenuhi standart atau tidak, operator bisa melihat sample batas maximal dan minimal *defect* yang masih di perbolehkan. Sehingga operator dapat memutuskan produk tersebut masuk kategori produk *reject* atau produk baik [7].

2.1.1 Unsur-unsur Pengendalian Kualitas Blow Moulding.

a. Unsur Manusia

Dengan kinerja yang berbentuk team, selain QC (*Quality Control*) yang menyeleksi, Oprator juga mempunyai tugas menyortir produk yang keluar dari mesin. Apabila operator menemukan produk kotor material, kemudian operator akan memotong kotor yang ada pada produk tersebut maka operator juga akan kuwalahan dengan pekerjaannya sedangkan mesin terus menghasilkan produknya. Jika sudah seperti ini maka operator dan selestor akan menjadikan satu antara jenis *reject* lain dan *reject* kotor material.

b. Unsur *Machine*

Pembersihan mesin di *blow moulding* tidak selalu dilaksanakan dengan baik. Dikarenaan perusahaan tidak membuat jadwal kapan mesin itu harus dibersihkan secara berkala. Selama ini pembersihan mesin hanya dilakukan saat selesai pergantian produk saja, sedangkan untuk setiap satu produk biasanya berjalan sekitar satu bulan. Dan selama satu bulan itu juga mesin jarang dibersihkan sehingga menyebabkan mesin berdebu dan kotor. Kotor pada mesin inilah yang selanjutnya masuk ke dalam produk yang menyebabkan produk tersebut menjadi produk *reject*.

c. Unsur Material

Pada proses produksi sering terdapat *reject* seperti nerawang, mulut melupas, *netto* tidak standart. Dan untuk mengatasi masalah ini sering kali operator merubah settingan temperature yang terlalu tinggi. Sehingga jika setting temperature terlalu tinggi maka akan mengakibatkan material pada barrel terbakar. Hasil dari material terbakar ini akan muncul bintik hitam. Selain itu terkadang untuk mengatasi *defect* mesin harus dimatikan. Apabila material dipanaskan dan mesin itu dalam keadaan mati maka material yang sudah cair itu akan muncul bintik hitam.



Gambar 1. Produk nerawang, mulut kelupas dan netto tidak standar

2.2 FTA (*Fault Tree Analysis*)

Metode analisis FTA (*Fault Tree Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan mempelajari area yang terkena dampaknya. FTA merupakan sebuah model grafis yang menjelaskan bagaimana kesalahan paralel dan campuran mempengaruhi terjadinya masalah yang diidentifikasi. Metode FTA digunakan untuk mengenali faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kegagalan, dengan pendekatan top-down dimulai dari asumsi kegagalan pada peristiwa puncak (*top event*) kemudian mencari akar penyebab kegagalan dengan merinci sebab-sebab yang menyebabkan *top event* hingga mencapai akar penyebab bawah (*root cause*). *Fault tree* menggambarkan kondisi dari komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* melalui gerbang logika [3][9] .

2.2.1 Langkah FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah:

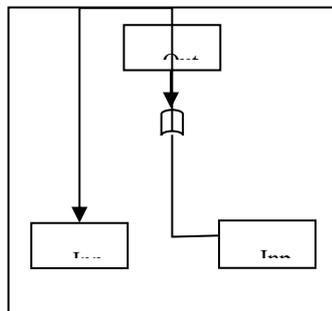
1. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi jenis kegagalan sistem (*undesired event*) yang terjadi untuk mengenali kesalahan yang mungkin terjadi. Seluruh data dan ruang lingkup sistem dianalisis secara mendalam untuk menjelaskan tentang sistem tersebut.
2. Pembuatan Diagram Pohon Kegagalan digunakan untuk menunjukkan bagaimana kegagalan pada *top level event* dapat terjadi pada jaringan.
3. Analisis Pohon Kegagalan digunakan untuk mengumpulkan data yang jelas tentang sistem dan memperbaiki kekurangan yang terdeteksi. Menurut [10], FTA (*Fault Tree Analysis*) memiliki simbol-simbol khusus dalam pembuatannya. Simbol- simbol serta pengertiannya bisa dilihat pada Tabel 3. 1 Simbol Dalam FTA(*Fault Tree Analysis*) berikut ini:

Tabel 1. Simbol dalam FTA (*Fault Tree Analysis*)

Simbol	Arti
	<i>Basic Event</i> Dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembangan yang lebih jauh
	<i>Conditioning eventy</i> Kondisi specifiy yang dapat diterapkan keberbagai gerbang logika
	<i>Undevelopment event</i> Event yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia
	<i>External Event</i> Event yang diekspetasikan muncul
	<i>Gerbang AND</i> Kesalahan muncul akibat semua input masalah terjadi
	<i>Gerbang OR</i> Kesalahan muncul akibat salah satu input masalah yg terjadi



Ada 2 gerbang dalam pembuatan FTA(Fault Tree Analysis) ialah gerbang “ AND” serta gerbang “ OR”. Gerbang OR digunakan buat menampilkan kalau event output hendak timbul bila salah satu ataupun lebih event input timbul. Ada sebagian event input pada gerbang OR. Foto 3. 6 menampilkan 2 event input pada gerbang OR ialah event input A serta B dan output Q. Output Q terjaln bila input A terjaln ataupun input B terjaln ataupun keduanya terjaln.

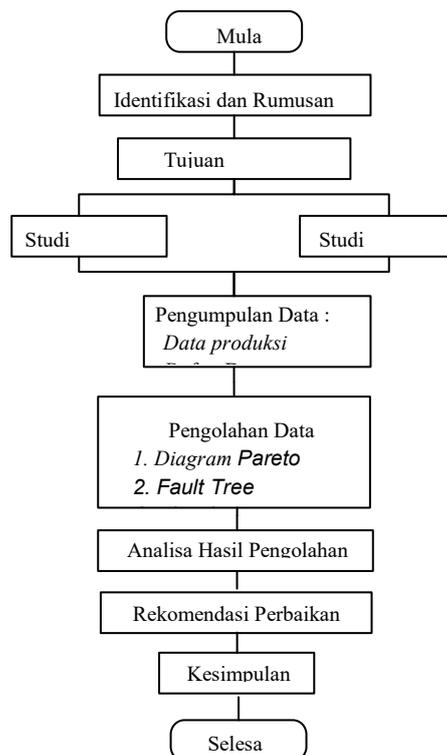


Gambar 2. Gerbang OR

Gerbang AND mengindikasikan bahwa output hanya akan diproduksi jika semua input memenuhi syarat. Gerbang AND dapat memiliki beberapa input. Dalam Gambar 3.7, contohnya adalah event input A dan B, dan event output Q. Event output Q hanya akan terjadi jika kedua event input A dan B terjadi bersamaan.

3. Metodologi Penelitian

Adapun alur penelitian yang dilakukan dalam menyusun dan melakukan penelitian seperti pada gambar 3. Sebagai gambaran yang selaras dengan penelitian sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart penelitian



Gambar 3 diatas merupakan flowchart penelitian yang diawali dengan identifikasi permasalahan, kemudian riset lapangan serta riset literatur, kemudian melaksanakan pengumpulan informasi berbentuk informasi penciptaan dan informasi produk *defect*, kemudian pengolahan informasi dicoba memakai *seven tools*, sehabis dicoba pengolahan informasi setelah itu informasi yang sudah di olah hendak dicoba analisa buat mengenali pangkal dari kasus yang diteliti, kemudian membagikan saran revisi mutu produk bersumber pada pangkal pemicu dari kasus yang diteliti, dan pemberian kesimpulan serta anjuran pada akhir riset kali ini.

4. Hasil Dan Pembahasan

Pengumpulan informasi dicoba buat mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka menggapai tujuan riset. Dalam pengumpulan informasi ini ada dalam 2 bagian garis besar ialah tentang informasi industri serta informasi yang hendak dianalisa.

4. 1 Data Total Penciptaan serta Informasi total Defect

Informasi yang dikumpulkan buat digunakan dalam pengolahan informasi merupakan informasi total penciptaan serta informasi defect Botol Plastik 500 ml. Informasi tersebut diperoleh dari Seksi Quality Assurance(QA) PT. X Pasuruan sepanjang bertepatan pada 21 Agustus 2022– 22 september 2022.

Berikut merupakan data- data yang sudah dikumpulkan yang mencakup informasi penciptaan serta informasi defect Botol Plastik 500 ml selaku berikut:

Table 2. Data total produksi dan data *defect* botol plastik 500 ml

No	Tanggal	Total Produksi	Total Defect
1	21 – 08 – 2022	9.912	160
2	22 – 08 – 2022	8.400	170
3	23 – 08 – 2022	7.392	150
4	24 – 08 – 2022	7.056	220
5	25 – 08 – 2022	5.208	340
6	26 – 08 – 2022	8.064	250
7	27 – 08 – 2022	3.488	120
8	28 – 08 – 2022	8.400	280
9	29 – 08 – 2022	7.056	240
10	30 – 08 – 2022	9.408	200
11	31 – 08 – 2022	10.416	190
12	01 – 09 – 2022	9.912	230
13	02 – 09 – 2022	10.584	190
14	03 – 09 – 2022	10.416	220
15	04 – 09 – 2022	10.248	180
16	05 – 09 – 2022	6.216	200
17	06 – 09 – 2022	10.080	160
18	07 – 09 – 2022	9.744	260
19	08 – 09 – 2022	9.576	200
20	09 – 09 – 2022	10.080	190
21	10 – 09 – 2022	8.064	170
22	11 – 09 – 2022	4.827	350
23	12 – 09 – 2022	7.560	300
24	13 – 09 – 2022	8.400	200



25	14 – 09 – 2022	10.080	195
26	15 – 09 – 2022	10.416	145
27	16 – 09 – 2022	10.584	180
28	17 – 09 – 2022	10.920	165
29	18 – 09 – 2022	8.400	210
30	19 – 09 – 2022	10.752	180
31	20 – 09 – 2022	6.384	240
32	21 – 09 – 2022	9.774	190
33	22 – 09 – 2022	10.080	166
	Total	287.897	6.421

Sumber : Internal Perusahaan.

Tabel 3. Data defect botol plastik 500 ml

Tanggal	Jenis Defect							Total
	Tebal tipis	Gate Mencelek	Melipat	Deformasi	Kotor oli	Kotor material	Snap Gripis	
21 – 08 – 2022	50	0	0	0	50	60	0	160
22 – 08 – 2022	50	0	0	0	50	50	20	170
23 – 08 – 2022	60	30	0	0	20	40	0	150
24 – 08 – 2022	0	0	100	0	20	70	30	220
25 – 08 – 2022	0	40	100	0	50	100	50	340
26 – 08 – 2022	50	0	60	40	50	50	0	250
27 – 08 – 2022	0	0	0	20	30	50	20	120
28 – 08 – 2022	0	0	80	0	100	100	50	280
29 – 08 – 2022	60	0	40	0	110	130	0	240
30 – 08 – 2022	50	50	0	20	30	50	0	200
31 – 08 – 2022	40	0	0	50	50	50	0	190
01 – 09 – 2022	0	0	80	30	50	70	0	230
02 – 09 – 2022	30	0	60	0	30	50	20	190
03 – 09 – 2022	20	50	0	50	20	80	0	220
04 – 09 – 2022	0	0	80	0	20	80	0	180
05 – 09 – 2022	0	50	0	0	100	50	0	200
06 – 09 – 2022	0	15	40	0	55	20	30	160
07 – 09 – 2022	70	0	40	30	70	50	0	260
08 – 09 – 2022	100	0	0	0	50	50	0	200

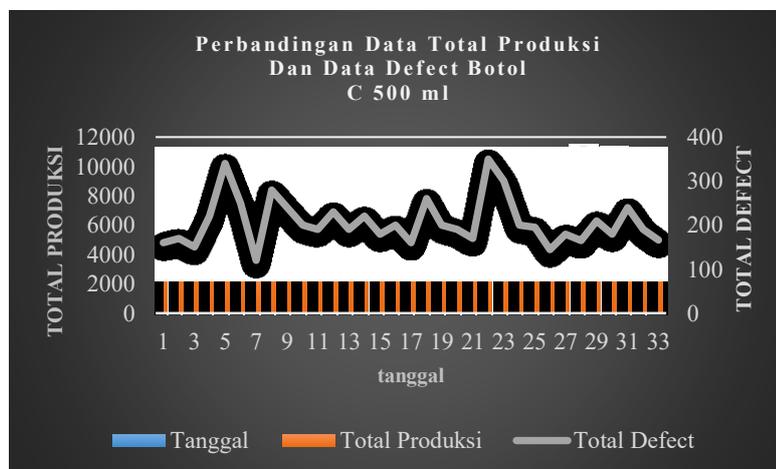


09 – 09 – 2022	0	0	70	0	60	30	30	190
10 – 09 – 2022	30	0	45	0	15	80	0	170
11 – 09 – 2022	30	55	35	0	30	200	0	350
12 – 09 – 2022	0	0	0	100	100	100	0	300
13 – 09 – 2022	65	75	0	0	50	10	0	200
14 – 09 – 2022	0	25	0	20	100	25	25	195
15 – 09 – 2022	0	0	0	45	30	20	50	145
16 – 09 – 2022	10	45	40	0	20	65	0	180
17 – 09 – 2022	15	50	0	0	50	50	0	165
18 – 09 – 2022	75	30	0	20	55	30	0	210
19 – 09 – 2022	0	0	45	15	80	40	0	180
20 – 09 – 2022	25	45	0	0	25	55	90	240
21 – 09 – 2022	95	0	75	0	10	10	0	190
22 – 09 – 2022	0	40	0	0	11	100	15	166
Total	925	600	990	440	1.210	2.015	430	6.841

Sumber : Data Di Olah

4.2 Perbandingan Data Total Produksi Dan Data Defect Botol Plastik 500 ml

Informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian dilakukan dengan mengolah data dari data yang sudah dikumpulkan oleh peneliti. Adapun data total produksi dan defect botol plastik dilihat pada gambar 4.

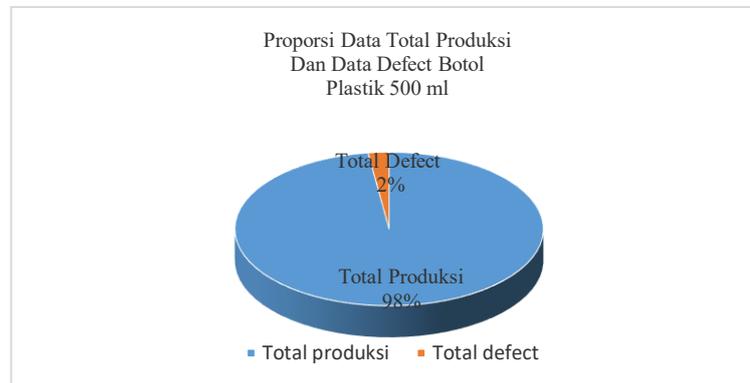


Gambar 4. Grafik perbandingan data total produksi dan data defect botol



4.3. Proporsi Data Total Produksi Dan Data *Defect* Botol Plastik 500 ml

Proporsi total produksi dan total *defect*, maka penulis membandingkan persentase selama periode tertentu yang ditampilkan dalam bentuk diagram pie yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. Proporsi data total produksi dan data *defect* botol plastik 500 ml

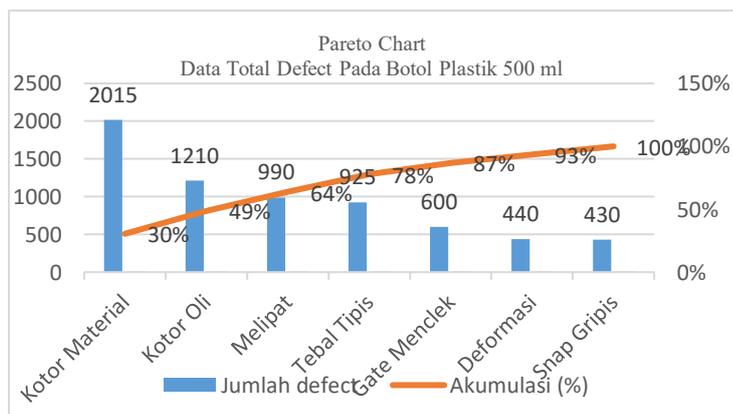
Berdasarkan diagram pie tersebut, dapat diketahui bahwa data total *defect* Botol Plastik 500 ml periode 21 Agustus 2022 – 22 Agustus 2022 mencapai 2% dari total produksi.

Tabel 4. Data jenis *defect* pada botol plastik 500 ml

Jenis <i>defect</i>	Jumlah <i>defect</i>	Presentase (%)	Akumulasi (%)
Kotor Material	2015	30%	30%
Kotor Oli	1210	18%	49%
Melipat	990	15%	64%
Tebal Tipis	925	14%	78%
Gate Menclek	600	9%	87%
Deformasi	440	7%	93%
Snap Gripis	430	7%	100%
Total Defect	6610	-	-

Sumber : Pengolahan Data

Dari data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan Diagram Pareto dengan tujuan untuk mengetahui *defect* tertinggi yang terdapat pada Botol Plastik 500 ml periode 21 Agustus 2022 – 22 September 2022 yaitu sebagai berikut :



Gambar 6. Pareto chart data total *defect* pada botol plastik 500 ml



Dari Diagram Pareto diatas, dapat diketahui bahwa terdapat jenis *defect* Botol Plastik 500 ml yang terjadi selama periode 21 Agustus 2022 – 22 September 2022 yaitu sebagai berikut :

- | |
|--|
| a. 30% dari keseluruhan bobot adalah Defect Kotor Material |
| b. Defect Kotor Oli memiliki bobot 18% |
| c. Defect Melipat memiliki bobot 15% |
| d. Defect Tebal Tipis memiliki bobot 14% |
| e. Defect Gate Mencek memiliki bobot 9% |
| f. Defect Deformasi memiliki bobot 7% |
| g. Defect Snap Gripis memiliki bobot 7% |

Bersumber pada prinsip Pareto Chart yang diketahui dengan prinsip 80/ 20 yang maksudnya 80% akibat diakibatkan oleh 20% pemicu. Hingga, dari 7 defect tersebut ada 3 tipe defect dengan total persentase kumulatif paling tinggi ialah defect Kotor Material dengan bobot sebesar 30%, defect Kotor Oli dengan bobot sebesar 18%, serta defect Melipat dengan bobot sebesar 15%, sehingga revisi utama difokuskan pada ketiga tipe defect tersebut.

4.4. Analisa FTA (*Fault Tree Analysis*)

Analisa dengan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) *defect* kotor material, kotor oli dan lipat produk botol plastik 500 ml dengan tujuan untuk dapat mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya tiga jenis *defect* tersebut.

Faktor – faktor penyebab masalah dari *defect* Kotor Material pada produk Botol Plastik 500 ml di PT. X Pasuruan disebabkan karena faktor *Man*, *Machine*, dan *Material* tersebut adalah sebagai berikut :

1. Aspek *Man*.

Aspek manusia merupakan salah satu aspek yang sangat berfungsi aktif sebab manusia ialah pelakon dalam perihal ini selaku selector, operator serta sebagainya. Perihal ini bisa dipengaruhi oleh sebagian karena ialah kurang inisiatif perihal ini diakibatkan sebab selector tidak lapor operator, operator menanggulangi problem lain, kurang menguasai penindakan problem defect, serta minimnya pelatihan penindakan defect.

2. Aspek *Machine*.

Aspek mesin merupakan salah satu aspek yang berarti sebab mesin merupakan perlengkapan bantu yang digunakan buat melaksanakan aktivitas penciptaan. Perihal ini dipengaruhi oleh sebagian karena ialah Temperatur panas tidak menyeluruh, Liv cavity tidak senter.

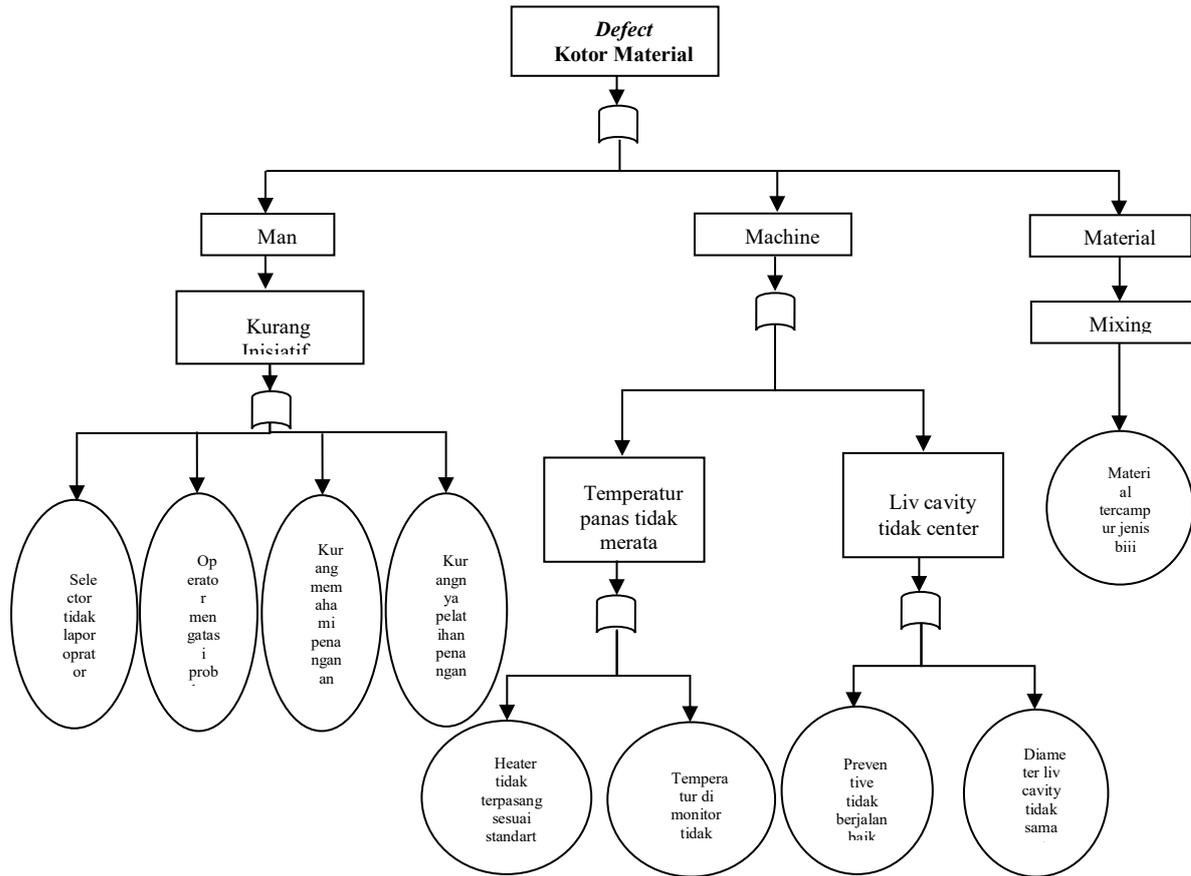
3. Aspek *Material*.

Aspek material merupakan salah satu aspek yang berarti sebab material merupakan bahan baku utama yang hendak digunakan buat memproduksi sesuatu produk. Hal tersebut terjadi karena pada *mixing*, material tercampur tipe biji plastik lain.

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi, informasi diorganisasi ke dalam kategori, diuraikan menjadi unit-unit, disintesis, diatur dalam pola, dipilah antara yang relevan dan yang akan dipelajari, dan kemudian diambil kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain. Metode FTA (*Fault Tree Analysis*) digunakan pada gambar 3.11 untuk menganalisis penyebab terjadinya masalah pada produk Botol Plastik 500 ml yang terkontaminasi oleh Kotor Material di PT. X Pasuruan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab masalah tersebut disebabkan oleh faktor



Man, Machine, dan Material. Ini dapat dilihat dalam diagram struktur seperti sebuah pohon yang dijelaskan di bawah ini:



Gambar 7. Analisa FTA (*Fault Tree Analysis*) defect tebal tipis

4.5. Usulan Tindakan Perbaikan

Setelah mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan reject seperti material kotor, oli kotor, dan lipatan pada produk Botol Plastik 500 ml, berdasarkan analisis menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis mencoba mengusulkan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya reject yang serupa pada produksi yang akan datang, mengingat tingginya jumlah reject yang terjadi. Berikut Usulan Tindakan Perbaikan Pada Proses *Blow Moulding* :

Tabel 5. Usulan perbaikan

Jenis Defect	Usulan Perbaikan
Kotor Material	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat jadwal untuk membersihkan mesin secara rutin • Membuat <i>work instruction</i> untuk memotong bagian kotor pada produk • Pengendalian material di perketat, mulai dari supplier sampai sebelum material tersebut masuk proses produksi • Memberikan tempat khusus untuk <i>reject</i> kotor material agar saat penggilingan material <i>reject</i> kotor material tidak tercampur dengan <i>reject</i> lain.



Kotor Oli	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>maintenance</i> pada kompresor agar <i>suplay</i> udara bersih dan <i>blue core</i> bebas dari oli • Melakukan pengecekan pada tangki/wadah oli agar terhindar dari kebocoran dan oli yang berlebihan • Membersihkan area mesin terlebih dahulu dari oli yang tercecer dengan serbuk material. • Memberikan tempat khusus untuk <i>reject</i> kotor oli agar saat penggilingan material <i>reject</i> kotor oli tidak tercampur dengan <i>reject</i> lain.
Melipat	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengecekan <i>Thermo Couple</i> pada saat akan sett up atau pergantian produksi jenis botol agar temperatur akurat di monitor • Melakukan pengecekan pada <i>cooling blowpin</i> guna mencegah terjadinya <i>cooling</i> tidak sirkulasi • Melakukan pengecekan berkala pada kabel pisau pijar dan penggantian setiap waktu tertentu apabila pisau tidak bisa memotong dengan sempurna

5. Kesimpulan

Bersumber pada hasil riset yang sudah dicoba pada produk Botol Plastik 500 ml di PT. X Pasuruan, kesimpulan yang bisa diambil dari riset ini merupakan selaku berikut:

1. Bersumber pada prinsip bawah Pareto Chart yang diketahui dengan prinsip 80/ 20 yang maksudnya 80% akibat diakibatkan oleh 20% pemicu. Hingga, ada 3 tipe defect dengan total persentase kumulatif terletak di angka 80% ialah defect Kotor Material dengan bobot sebesar 30%, defect Kotor Oli dengan bobot sebesar 18%, serta defect Melipat dengan bobot sebesar 15%, sehingga revisi utama difokuskan pada ketiga tipe defect tersebut.
2. Bersumber pada analisa yang sudah dicoba dengan memakai tata cara FTA(Fault Tree Analysis) dihasilkan aspek pemicu defect Kotor Material, Kotor Oli, serta Melipat pada produk Botol Plastik 500 ml di PT. X Pasuruan, ialah aspek Man, Machine, serta Material.
 - a. Aspek Man: Tidak mensterilkan mesin secara rutin
 - b. Aspek Machine: Tidak terdapatnya agenda buat mensterilkan mesin sehingga kotor pada mesin turut ke dalam produk.
 - c. Aspek Material: Material buat proses penciptaan terkontimasi dengan material lain, material afval kotor.
3. Ada pula usulan penulis yang bisa dicoba buat melaksanakan proses revisi defect Kotor Material, Kotor Oli, serta Melipat bersumber pada informasi yang sudah di analisa serta penataan informasi yang sudah diperoleh adalah Usulan revisi defect Kotor Material ialah dengan pengendalian material di perketat, mulai dari supplier hingga saat sebelum material tersebut masuk proses penciptaan serta siap siaga dalam mensterilkan zona mesin secara berkala.

6. Daftar Pustaka

- [1] A. F. Shiyamy, S. Rohmat, and A. Sopian, Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control, *Komitmen Jurnal Ilmu Manajemen*. 2021; vol. 2, no. 2, doi: 10.15575/jim.v2i2.14377.



- [2] M. S. Arianti, E. Rahmawati, D. R. R. Y. Prihatiningrum, Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda, 2020.
- [3] W. Y. Kartika, A. Harsono, and G. Permata, Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema, *Jurnal Online Instut Teknologi Nasional*. 2016; vol. 4, no. 1, pp. 345–356.
- [4] E. Ruijters and M. Stoelinga, Fault Tree Analysis: A survey of The State-Of-The-Art In Modeling, Analysis And Tools, *Computer Science Rev.* 2015; vol. 15, pp. 29–62, doi: 10.1016/j.cosrev.2015.03.001.
- [5] I. Zulkarnaen, Daonil, and A. Supriadi, Analisis Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Pembuatan Kecap Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA), *JInd. Eng. Syst.* 2020; vol. 1, no. 1, pp. 31–44, doi: 10.31599/jies.v1i1.177.
- [6] A. Wahid, M. Munir, Economic Order Quantity Istimewa pada Industri Krupuk ‘ Istimewa ’ Bangil. 2020; vol. 02, pp. 1–8.
- [7] H. Febryanto, Pengaruh Variasi Temperatur Dan Paduan Polypropylene Dengan Serbuk Arang Kayu Terhadap Kekuatan Impact Pada Proses Injection Moulding. 2013.
- [8] R.Y.Hanif, H.S.Rukmi, S.Susanty,Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA), *J. Online Inst. Teknol. Nas. Juli.* 2015.
- [9] S. Salwa, A. Nurazizah, R. D. Kusumaningtyas, and T. Samesti, Analysis of Inventory Problems Using the Fault Tree Analysis Method (Case Study : PT Kimpai Dyna Tube) Analisis Permasalahan Persediaan Barang Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Studi Kasus : PT Kimpai Dyna Tube). 2022; vol. 15, no. 2, pp. 310–316.
- [10] W. Y. Kartika, A. Harsono, and G. Permata. Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema. *Jurnal Online Inst. Teknol. Nas. Januari.* 2016; vol. 4.