

ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK DENGAN METODE FISHBONE DIAGRAM DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PERUSAHAAN ELANG MAS SINDANG KASIH CIAMIS

Eky Aristriyana¹, Rizki Ahmad Fauzi²

^{1,2} Teknik Industri Universitas Galuh
Jl. R.E. Martadinata No. 150 Ciamis, Jawa Barat

¹ekkyaristriyana@gmail.com

²rizkiahmadfauzi@gmail.com

Abstract— Elang Mas Company is a company engaged in the manufacture of aluminum pans. In the production process, the company performs 5 stages, namely smelting of raw materials (Aluminum), printing, filing, turning, storage in warehouses. In the production process, defective products were found in the form of a perforated frying pan, a broken handle, and a black frying pan. The causes of these products were analyzed using the fishbone diagram and Failure mode effect analysis (FMEA) methods. The results of the analysis using fishbone diagrams show the results that there are 3 types of products, among others, a perforated skillet, a broken frying pan, and a black frying pan, the causes are analyzed in terms of man, method, material, machine. The most dominant type of product is the choice of a perforated frying pan. This can be seen from the number of causal factors which are relatively more than other products. While the results of the analysis using failure mode effect analysis (FMEA) show the results that there are 3 areas that are considered to have potential failures that cause the machine to produce products, the locations are the printing area, and the warehouse area. This is identified by a Risk Priority Number consisting of Severity, Occurrence, Detection. For the largest RPN value, which is 60 from the potential failure mode, the knife position is too pressing on the pan and needs to be an initial priority to be overcome.

Keywords— Elang Mas Company, Product defects, Fishbone diagram, Failure mode effect analysis (FMEA).

Abstrak— Perusahaan Elang Mas adalah perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan wajan aluminium. Dalam proses produksinya, perusahaan melakukan 5 tahapan yakni peleburan bahan baku (Alumunium), pencetakan, pengkikiran, pembubutan, penyimpanan ke gudang. Dalam proses produksi senantiasa ditemukan produk cacat berupa wajan bolong, gagang wajan patah, dan wajan hitam. Penyebab kecacatan produk tersebut dianalisis menggunakan metode *fishbone* diagram dan *Failure mode effect analysis* (FMEA). Adapun hasil analisis menggunakan fishbone diagram menunjukan hasil yakni terdapat 3 jenis kecacatan produk antara lain, wajan bolong, gagang wajan patah, dan wajan hitam, penyebab kecacatan tersebut dianalisis dari segi *man*, *methode*, *material*, *machine*. Jenis kecacatan produk yang paling dominan yakni kecacatan wajan bolong. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah faktor penyebab yang relatif lebih banyak dibandingkan kecacatan produk lainnya. Sedangkan hasil analisis menggunakan *failure mode effect analysis* (FMEA) menunjukan hasil yakni terdapat 3 area lokasi yang dianggap mempunyai kegagalan potensial yang menyebabkan kecacatan produk, lokasi tersebut adalah area mesin, area pencetakan, dan area gudang. Hal tersebut diidentifikasi dengan *Risk Priority Number* yang terdiri dari *Severity*, *Occurrence*, *Detection*. Untuk nilai RPN terbesar yakni 60 dari mode kegagalan potensial posisi pisau bubut terlalu menekan wajan dan perlu menjadi prioritas awal untuk ditanggulangi.

Kata kunci— Perusahaan Elang Mas, Kecacatan produk, Fishbone diagram, Failure mode effect analysis (FMEA).

I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi mengharuskan setiap perusahaan untuk menghasilkan barang/produk yang berkualitas tinggi, guna mempertahankan dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Dengan demikian guna menghasilkan produk yang berkualitas ada tahap dalam proses produksi yang namanya *Quality Control*/Pengendalian kualitas.

Pengendalian kualitas dalam perusahaan merupakan sebuah sistem dan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin suatu tingkat atau standar kualitas mutu suatu produk tertentu sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan mulai dari kualitas bahan, kualitas proses produksi, kualitas pengolahan barang setengah jadi sampai standar pengiriman ke konsumen agar produk yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien.

Perusahaan Elang Mas merupakan perusahaan yang terletak di Ciamis yang bergerak dalam bidang pembuatan wajan almunium. Perusahaan Elang Mas ingin kualitas produknya tetap terjaga agar sesuai dengan standar yang ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen tentunya. Oleh karena itu untuk mengetahui penyebab kecacatan produk ada dua metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Fishbone Diagram* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik perusahaan bernama Bapak Heri, beliau menyampaikan bahwa diperusahaan tersebut sering terjadi kecacatan produk, seperti wajan berlubang dan pegangan wajan patah. Jika hal tersebut dibiarkan akan mengakibatkan proses produksi yang tidak efektif serta efisien dan mengurangi keuntungan.

Fishbone Diagram secara umum adalah sebuah gambaran grafis yang menampilkan data mengenai faktor penyebab dari kegagalan atau ketidak sesuaian hingga menganalisa ke sub paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah. Bentuk analisa *Fishbone Diagram* yaitu berupa data yang secara dominan dikumpulkan dengan cara subyektif atas pengamatan dan analisa yang bisa jadi berasal dari hal-hal obyektif atau subyektif dengan menggunakan data kuantitatif atau kualitatif. Dampak dari kegagalan akan ditulis pada bagian kanan dari kepala ikan, sedangkan faktor penyebab kegagalan dapat ditulis pada bagian tubuh

dari ikan. Manfaat *Fishbone Diagram* ini dapat menolong kita untuk menentukan akar penyebab masalah secara *User Friendly*. *Tools* yang *User Friendly* disukai orang-orang di industri manufaktur dimana proses disana terkenal memiliki banyak ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan (Purba, 2008, para.1-6).

Failure mode effect analysis atau FMEA merupakan alat yang sering digunakan didalam metode perbaikan kualitas. FMEA berbentuk tabel dan berfungsi untuk mengidentifikasi dampak dari kegagalan proses/desain, memberikan analisa mengenai prioritas dari penanggulangan dengan menggunakan parameter nilai resiko prioritas atau *risk priority number* (RPN), mengidentifikasi modus kegagalan potensial, serta meminimumkan peluang kegagalan dikemudian hari. Dalam proses produksi FMEA berfungsi untuk mendefinisikan akibat-akibat kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap proses, kemudian membuat prioritas penanggulangannya, agar rancangan dari produk yang akan diproduksi dapat memenuhi keinginan dari pelanggan, hal ini biasanya dapat dideteksi pada saat proses tengah berlangsung, terdeteksi pada pengecekan setiap pemberhentian lini produksi, terdeteksi pada pemberhentian terakhir produksi, pada pengecekan awal sebelum masuk dan akhir di gudang, serta masukan dan komplain dari pelanggan. Manfaat FMEA dalam proses produksi adalah dapat meminimumkan *scrap*, karena kegagalan pada proses sudah dapat sedini mungkin dicegah, apabila *scrap* menjadi minim artinya kegiatan *rework* pun berkurang atau dapat dihindari, mencegah jumlah cacat produk, baik yang terdeteksi saat produk tersebut masih diarea internal perusahaan atau sudah diarea eksternal, berkurangnya cacat produk yang diterima pelanggan atau malah *Zero Detect* tentunya akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan menumbuhkan *Costumer Loyalty*.

Berdasarkan permasalahan yang ada di perusahaan Elang Mas, maka perlu dilakukan identifikasi mengenai penyebab kecacatan sebuah produk dengan tujuan untuk mengetahui atau mencari tau penyebab kecacatan sebuah produk dalam proses produksi, sehingga dapat menjamin bahwa kualitas produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan. Dalam pelaksanaan kegiatan pengendalian kualitas ada beberapa alat bantu untuk mendeteksi

sebab-sebab terjadinya penyimpangan diluar kendali dalam proses produksi yaitu *Fishbone Diagram* dan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). Dengan menggunakan alat bantu tersebut perusahaan dapat mengetahui/mendeteksi sebab-sebab terjadinya kerusakan/kecacatan produk maupun penyimpangan diluar kendali dalam proses produksi. Dengan latar belakang tersebut, maka penulis mengambil judul "Analisis Penyebab Kecacatan Produk dengan Metode *Fishbone Diagram* pada *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis".

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut: Bagaimana menganalisis penyebab terjadinya kecacatan produk sehingga dapat meminimalisir kecacatan produk pada Perusahaan Elang Mas, Bagaimana hasil analisis faktor penyebab kecacatan produk dengan metode *fishbone Diagram* pada Perusahaan Elang Mas, dan Bagaimana hasil analisis faktor penyebab kecacatan produk dengan metode *failure mode effect analysis (FMEA)* pada Perusahaan Elang Mas.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menjawab perumusan masalah yang telah dirumuskan, yaitu: Mengetahui cara menganalisis penyebab terjadinya kecacatan produk sehingga dapat meminimalisir kecacatan produk pada Perusahaan Elang Mas, Mengetahui hasil analisis penyebab kecacatan produk dengan metode *fishbone diagram* pada Perusahaan Elang Mas, dan Mengetahui hasil analisis faktor penyebab kecacatan produk dengan metode *failure mode effect analysis (FMEA)* pada Perusahaan Elang Mas.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem dan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin suatu tingkat atau standar kualitas mutu tertentu sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan mulai dari kualitas bahan, kualitas proses produksi, kualitas pengolahan barang setengah jadi sampai standar pengiriman ke konsumen agar produk yang dihasilkan menjadi efektif dan efisien. Berikut definisi dan pengertian pengendalian kualitas dari beberapa sumber buku:

- a. Menurut Assauri (2004), pengendalian kualitas adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi

dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

- b. Menurut Ginting (2007), pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau pengawasan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan.
- c. Menurut Gasperz (2005), pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivasi operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Pengendalian kualitas adalah kombinasi semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengontrol kualitas suatu produk dengan biaya seekonomis mungkin dan memenuhi syarat pemesan.
- d. Menurut Prawirosentono (2007), pengendalian kualitas adalah kegiatan terpadu mulai dari pengendalian standar kualitas bahan, standar proses produksi, barang setengah jadi, barang jadi, sampai standar pengiriman produk akhir ke konsumen, agar barang (jasa) yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi kualitas yang direncanakan.

2.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas bertujuan untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Menurut Assauri (2004), tujuan pengendalian kualitas adalah:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana proses dan hasil produk atau jasa yang dibuat sesuai

dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Menurut Yamit (2002), terdapat beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu:

1. Menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan.
2. Menjaga atau menaikkan kualitas sesuai standar.
3. Mengurangi keluhan atau penolakan konsumen.
4. Memungkinkan pengelompokan *output* (*output grading*)
5. Menaikan atau menjaga *company image*.

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Menurut Assauri (2004), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas, yaitu sebagai berikut:

1. Kemampuan proses. Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
2. Spesifikasi yang berlaku. Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dimulai.
3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima. Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.
4. Biaya kualitas. Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas. Apabila ingin menghasilkan produk yang berkualitas tinggi maka dibutuhkan biaya kualitas yang relatif lebih besar.

2.4 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas
Wulandari dan Amelia (2012), pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang

terus menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan melalui proses PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) yang dikenalkan oleh Edward Deming, seorang pakar kualitas ternama yang kemudian disebut dengan Siklus Deming (*Deming Cycle*). Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang. Adapun penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan rencana (*Plan*). Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.
2. Melaksanakan rencana (*Do*). Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.
3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*). Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.
4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*). Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

2.5 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Alat bantu pengendalian kualitas digunakan untuk mendeteksi sebab-sebab terjadinya penyimpangan di luar kendali dalam proses produksi dan cara bagaimana untuk

melakukan tindakan perbaikan. Menurut Montgomery (2001), terdapat beberapa alat bantu dalam pengendalian kualitas, yaitu:

1. *Flow chart*. Adalah gambar yang menjelaskan langkah-langkah utama cabang-cabang proses dan produk akhir dari proses.
2. Pareto diagram. Pendekatan yang terkordinasi untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan bekerja untuk menyisihkan ketidaksesuaian secara permanen. Memfokuskan pada sumber kesalahan yang penting. Aturannya 80/20 yaitu 80% dari masalah dan 20% adalah penyebab.
3. Histogram. Adalah distribusi yang menunjukkan frekuensi kejadian-kejadian diantara jajaran data yang tinggi dan yang rendah.
4. *Scatter plots*. Dikenal dengan peta korelasi, yaitu grafik dari nilai suatu karakteristik yang dibandingkan dengan nilai karakteristik yang lain.
5. *Check sheet*. Merupakan alat pengumpul dan menganalisis data, disajikan dalam bentuk tabel yang berisi nama dan jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta jumlah yang dihasilkan.
6. *Run chart*. Adalah peta ukuran waktu yang menunjukkan nilai-nilai statistika, termasuk garis pusat dan satu atau lebih batas kendali yang didapatkan secara statistika.
7. *Fishbone Diagram*. *Fishbone diagram* atau *cause effect diagram* dikemukakan pertama kali oleh prof. Dr. Kaoru ishikawa. Kaoru ishikawa adalah seorang insinyur teknik kimia yang hidup dari tahun 1816 sampai 1989 dan merupakan ketua dari musashi institute of technology. Tahun 1939, ishikawa memperoleh gelar doktor dalam bidang teknik kimia dari tokyo university dan memperkenalkan konsep kualitas yang kemudian terkenal dengan nama "*Quality Control*" pada tahun 1949. Konsep ini kemudian diperkenalkan kepada ikatan insinyur dan ilmuwan jepang, atau yang lebih dikenal dengan nama JUSE (*union of japan scientist & engineers*). Beberapa penghargaan diraihnya terkait sumbangsihnya didalam upaya peningkatan kualitas, seperti *eugene grant award* pada tahun 1972 dan *shewhart medal* pada tahun 1988. Selain fishbone diagram, kaoru ishikawa adalah orang yang memperkenalkan serangkaian tools yang dapat digunakan dalam 1 paket

dengan tujuan memetakan gambaran dari kualitas, yang dikenal dengan nama *seven tools of quality*. Nama lain dari fishbone diagram adalah diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) dan ishikawa diagram, kata "*ishikawa*" diambil dari nama kaoru ishikawa.

Langkah-langkah Perbuatan *Fishbone* Diagram

Langkah 1: Menyepakati pernyataan masalah

- a. Sepakati sebuah pernyataan masalah (*problem statement*). Pernyataan masalah ini diinterpretasikan sebagai "*effect*", atau secara visual dalam fishbone seperti "kepala ikan".
- b. Tuliskan masalah tersebut ditengah *whiteboard* disebelah paling kanan, misal: "Bahaya Potensial Pembersihan Kabut Oli".
- c. Gambarkan sebuah kotak mengelilingi tulisan pernyataan masalah tersebut dan buat panah horizontal panjang menuju ke arah kotak.

Langkah 2: Mengidentifikasi kategori-kategori

- a. Dari garis horizontal utama, buat garis diagonal yang menjadi "cabang". Setiap cabang mewakili "sebab utama" dari masalah yang ditulis. Sebab ini diinterpretasikan sebagai "*cause*", atau secara visual dalam fishbone seperti "tulang ikan".
- b. Kategori sebab utama mengorganisasikan sebab sedemikian rupa sehingga masuk akal dengan situasi. Kategori-kategori ini antara lain: Kategori 6M yang biasa digunakan dalam industri manufaktur:
 1. *Machine* {mesin atau teknologi},
 2. *Method* (metode atau proses),
 3. *Material* (termasuk *raw material*, *consumption*, dan *informasi*),
 4. *Man power* (tenaga atau pekerjaan fisik) / *Mind power* (pekerjaan pikiran: kaizen, saran, dan sebagainya),
 5. *Measurement* (pengukuran atau inspeksi),
 6. *Milieu* / *Mother nature* (Lingkungan).

Kategori 8P yang biasa digunakan dalam industri jasa:

1. *Product* (produk/jasa),
2. *Price* (harga),

3. *Place* (tempat),
4. *Promotion* (promosi atau hiburan),
5. *People* (orang),
6. *Process* (proses),
7. *Physical Evidence* (bukti fisik),
8. *Productivity* dan *Quality* (produktivitas dan kualitas).

Kategori 5S yang biasa digunakan dalam industri jasa:

1. *Surroundings* (lingkungan),
 2. *Suppliers* (pemasok),
 3. *Systems* (sistem),
 4. *Skills* (keterampilan),
 5. *Safety* (keselamatan).
- c. Kategori di atas hanya sebagai saran, kita bisa menggunakan kategori lain yang dapat membantu mengatur gagasan-gagasan. Jumlah kategori biasanya sekitar 4 sampai dengan 6 kategori. Kategori pada contoh lihat gambar 2.

Langkah 3: Menemukan sebab-sebab potensial dengan cara *brainstorming*

- a. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.
- d. Saat sebab-sebab dikemukakan, tentukan bersama-sama dimana sebab tersebut harus ditempatkan dalam *fishbone diagram*, yaitu tentukan dibawah kategori yang mana gagasan tersebut harus ditempatkan, misal: "mengapa bahaya potensial? Penyebab: Karyawan tidak mengikuti prosedur!" Karena penyebabnya karyawan (manusia), maka diletakan dibawah "Man".
- e. Sebab-sebab ditulis dengan garis horizontal sehingga banyak "tulang" kecil keluar dari garis diagonal.
- f. Pertanyakan kembali "Mengapa sebab itu muncul?" sehingga "tulang" lebih kecil (sub-sebab) keluar dari garis horizontal tadi, misal: "Mengapa karyawan disebut tidak mengikuti prosedur? Jawab: karena tidak memakai APD" (lihat gambar 3).
- g. Satu sebab ditulis di beberapa tempat jika sebab tersebut berhubungan dengan beberapa kategori.

Langkah 4: Mengkaji dan menyepakati sebab-sebab yang paling mungkin

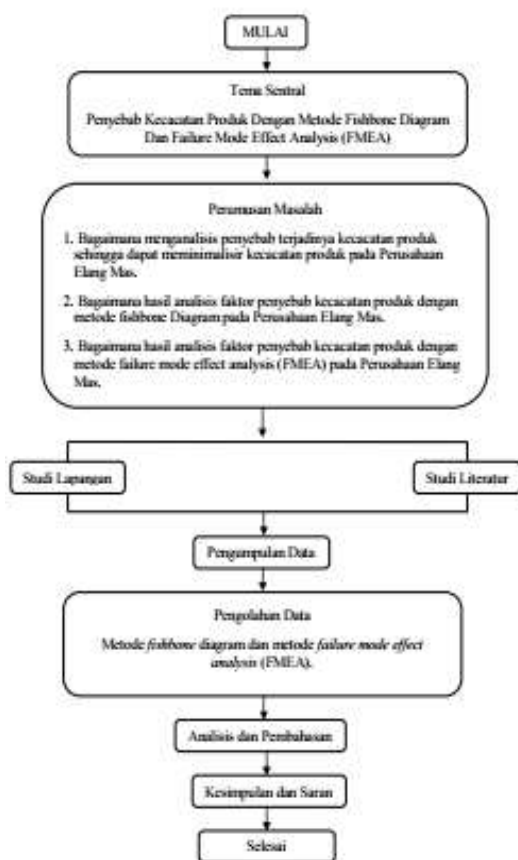
- a. Setelah setiap kategori diisi carilah sebab yang paling mungkin di antara semua sebab-sebab dan sub-subnya.

- b. Jika ada sebab-sebab yang muncul pada lebih dari satu kategori, kemungkinan merupakan petunjuk sebab yang paling mungkin.
 - c. Kaji kembali sebab-sebab yang telah didaftarkan (sebab yang tampaknya paling memungkinkan) dan tanyakan, "Mengapa ini sebabnya?"
 - d. Pertanyaan "Mengapa?" akan membantu kita sampai pada sebab pokok dari permasalahan teridentifikasi.
 - e. Tanyakan "Mengapa?" sampai saat pertanyaan itu tidak bisa dijawab lagi. Kalau sudah sampai ke situ sebab pokok telah teridentifikasi.
 - f. Lingkarilah sebab yang tampaknya paling memungkinkan pada *fishbone diagram* (lihat gambar 4).
8. *Regresi linear*. Merupakan metode peramalan asosiasi, seperti halnya korelasi yang melakukan penilaian terhadap adanya asosiasi antara 2 atau lebih variabel.
9. *FMEA atau Failure Mode Effect Analysis*. Merupakan alat yang sering digunakan didalam metode-metode perbaikan kualitas. FMEA berbentuk tabel dan berfungsi untuk mengidentifikasi dampak dari kegagalan proses/desain, memberikan analisa mengenai prioritas dari penanggulangan dengan menggunakan parameter nilai resiko prioritas atau *Risk Priority Number (RPN)*, mengidentifikasi modus kegagalan potensial, serta meminimumkan peluang kegagalan dikemudian hari. FMEA terdiri dari desain dan FMEA proses. FMEA Desain berfungsi untuk mendefinisikan akibat-akibat kegagalan yang terkait dengan kegagalan pada tahap mendesain, kemudian membuat prioritas penanggulangannya, agar rancangan dari produk yang akan didesain dapat memenuhi keinginan dari konsumen/pelanggan, hal ini juga membutuhkan desain masukan dari pelanggan dan masukan pelanggan tentang desain pernah digunakan atau dikonsumsi. FMEA Desain digunakan oleh Tim Desain/*Design Engineer Team*. Manfaat yang akan diperoleh apabila organisasi menggunakan FMEA desain adalah:
1. Organisasi dapat meringkas waktu siklus dari rencana pembuatan /perancangan produk, karena sudah

- diantisipasi dengan mempertimbangkan masukan pelanggan meminimalisir *rework*,
2. Organisasi dapat menghemat bahan baku dan biaya yang dikeluarkan untuk perencanaan dan perancangan, karena dampak atas kegagalan desain sudah diminimalisir,
3. Meningkatkan reputasi organisasi, karena kepuasan pelanggan sudah terpenuhi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Sistematika Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Flow Chart

3.2 Langkah-Langkah Penelitian

1. Tema Sentral
Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui dan menentukan gagasan pokok atau tema yang akan diambil pada masalah yang akan diteliti.
2. Perumusan Masalah
Tahapan ini dilakukan untuk menetapkan kerangka kerja penelitian, sehingga perumusan masalah yang baik sangat

penting untuk mengembangkan tujuan penelitian secara keseluruhan dan jumlah tujuan spesifik yang menyatakan dengan tepat tindakan apa yang akan diambil untuk mengatasi masalah yang dinyatakan serta permasalahan didukung dengan studi lapangan dan studi literatur.

3. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini, peneliti mengumpulkan dan mengukur informasi tentang variable-variable yang ditargetkan guna menunjang kebutuhan dalam suatu penelitian dengan beberapa cara yang dilakukannya untuk mendapatkan data yang akurat.

4. Pengolahan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data dari hasil data yang telah memenuhi kecukupan data untuk diolah dengan menggunakan metode yang telah ditentukan yaitu *fishbone* diagram dan *failure mode effect analysis (FMEA)*.

5. Kesimpulan dan saran

Pada kesimpulan ini diperoleh beberapa ringkasan dari hasil analisis data yang dilakukan sesuai dengan tema permasalahan yang diambil oleh peneliti. Kemudian dari beberapa ringkasan yang diperoleh, peneliti memberikan masukan terhadap penelitian yang telah dilakukannya untuk memperbaiki kekurangan yang dimiliki agar menjadi yang lebih baik dari sebelumnya.

IV. HASIL PENELITIAN

4.1 Fishbone Diagram

Dengan menggunakan diagram Fishbone untuk menganalisis faktor apa saja yang menjadi penyebab dari kecacatan produk. Salah satu penyebab atau yang mempengaruhi kerusakan pada produk pada umumnya yaitu :

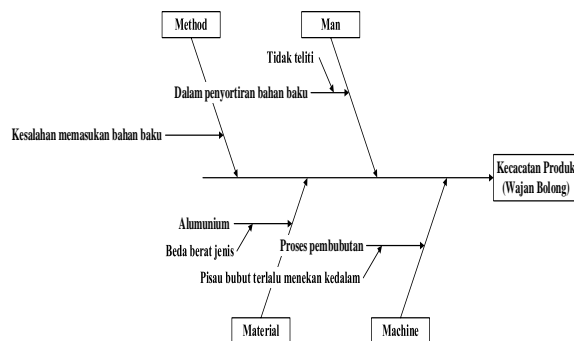
1. Manusia (*Man*) yaitu pekerja yang langsung terlibat pada proses produksi di perusahaan.
2. Bahan baku (*Material*) yaitu komponen-komponen yang menghasilkan produk menjadi barang jadi.
3. Mesin (*Machine*) yaitu peralatan yang digunakan dalam proses produksi.
4. Metode (*Method*) yaitu perintah kerja yang harus diikuti atau dilakukan pada proses produksi.

Maka dari itu diagram Fishbone sebagai alat bantu untuk mencari apa penyebab terjadinya kecacatan itu dan untuk menelusuri masing-masing jenis kerusakan. Diagram

Fishbone dalam pengendalian kualitas wajan diambil dari data sebelumnya.

4.1.1 Kecacatan produk (Wajan Bolong)

Berikut ini disajikan diagram *fishbone* untuk cacat produk wajan bolong :



Gambar 4.1 Diagram Fishbone Untuk Cacat Produk (Wajan Bolong)

Berdasarkan *fishbone* diagram untuk cacat produk wajan bolong dapat diidentifikasi penyebabnya yaitu :

a. Manusia (*Man*)

Kesalahan yang terjadi dari segi "*Man*" yaitu pekerja tidak teliti dalam penyortiran bahan baku, hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam proses produksi dan akan berpengaruh terhadap proses peleburan dan proses pencetakan wajan yang pada akhirnya menyebabkan wajan menjadi bolong.

b. Metode (*Method*)

Kesalahan yang terjadi dari segi "*Method*" yaitu terjadi dalam proses memasukkan bahan baku. Jika salah memasukkan bahan baku maka akan berdampak ke menurunnya kualitas produk yakni wajan bolong.

c. Mesin (*Machine*)

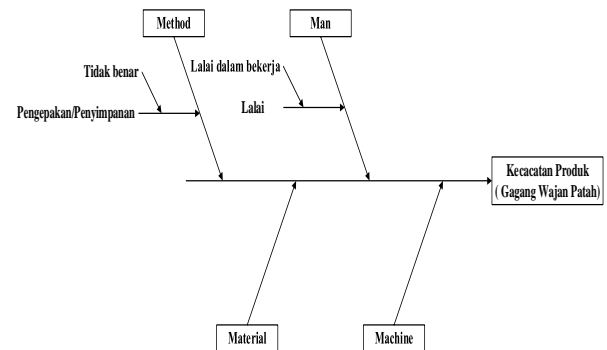
Kesalahan yang terjadi dari segi "*Machine*" yaitu proses pembubutan merupakan proses produksi dibagian mesin, kesalahan yang terjadi dalam proses ini apabila pisau bubut terlalu menekan kedalam maka akan menyebabkan wajan bolong.

d. Bahan Baku (*Material*)

Kesalahan dapat terjadi dari segi "*Material*" khususnya dari segi bahan alumunium. Alumunium merupakan bahan baku utama dalam pembuatan wajan sehingga jika salah memilih berat jenis hal tersebut akan berdampak terhadap kecacatan produk berupa wajan bolong.

4.1.2 Kecacatan produk (Gagang Wajan Patah)

Berikut ini disajikan diagram *fishbone* untuk cacat produk gagang wajan patah :



Gambar 4.2 Diagram Fishbone Untuk Cacat Produk (Gagang Wajan Patah)

a. Manusia (*Man*)

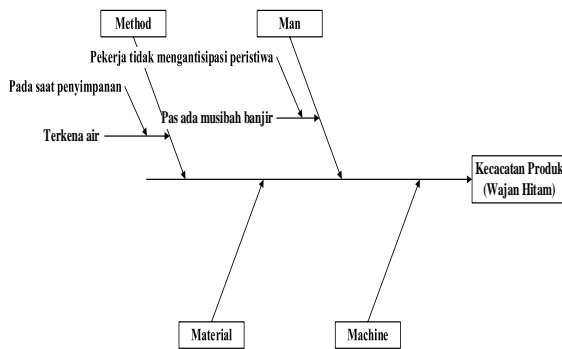
Kesalahan yang terjadi dari segi "*Man*" yaitu pegawai laai dalam bekerja khususnya pada saat penyortiran produk jadi yang akan disimpan ke gudang, apabila hal ini terjadi maka akan mengakibatkan gagang wajan patah. Hal ini bisa disebabkan apabila wajan tersenggol oleh pekerja, kemudian jatuh atau produk tersebut tidak tersortir dengan baik karena kelalaian pekerja.

b. Metode (*Method*)

Kesalahan yang terjadi dari segi "*Method*" yaitu dalam proses pengepakan atau penyimpanan produk jadi, senantiasa terdapat kesalahan seperti proses pengepakan yang tidak benar atau tidak sesuai. Hal tersebut akan berdampak pada cacat produk yakni gagang patah karena penyimpanan atau pengepakannya yang tidak benar.

4.1.3 Kecacatan produk (Wajan Hitam)

Berikut ini disajikan diagram *fishbone* untuk cacat produk wajan hitam :



Gambar 4.3 Diagram Fishbone Untuk Cacat Produk (Wajan Hitam)

a. Manusia (*Man*)

Kesalahan yang terjadi dari segi "*Man*" yaitu jika suatu waktu terjadi musibah seperti banjir lalu pekerja tidak mengantisipasi peristiwa tersebut, maka akan berdampak terhadap produk jadi yang disimpan di gudang. Produk tersebut akan terendam air yang menyebabkan cacat produk berupa wajan hitam.

b. Metode (*Method*)

Kesalahan yang terjadi dari segi "*Method*" yaitu produk yang sudah jadi akan disimpan ke gudang dan jika produk digudang terkena air maka akan menyebabkan wajan hitam hal tersebut bisa terjadi jika penyimpanan produk yang tidak benar dan terkena air.

4.2 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Failure mode effect analysis merupakan alat bantu yang digunakan dalam mengidentifikasi kecacatan produk dalam hal ini produk wajan yang terdapat di perusahaan elang mas. Metode ini diawal dengan identifikasi lokasi, proses kerja, mode kegagalan potensial, dan akibat. Adapun nilai perhitungan dianalisis menggunakan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang terdiri dari *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Semakin besar nilai RPN mencerminkan besarnya nilai potensi kecacatan suatu produk. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung hasil RPN yaitu $RPN = S \times O \times D$. Berikut ini hasil analisis perhitungan menggunakan *Failure mode effect analysis* (FMEA) :

Tabel 4.1 FMEA Cacat Wajan

Nama Komponen : Wajan

Nama PIC : Bapak H. Heri

Tanggal : 13 Juli 2021

Lokasi	Proses kerja	Mode Kegagalan Potensial	Akibat	S	O	D	RPN
Area mesin	Pembubutan	Posisi pisau bubut terlalu menekan wajan	Wajan bolong/tidak rata	5	7	6	210
Area pencetakan	Memasukan cairan aluminium ke cetakan	Posisi cetakan tidak ngepres	Cairan aluminium tidak sesuai cetakan/kelebihan cairan aluminium	3	7	2	42
Gudang	Seleksi produk jadi	Diterima produk cacat	Mengulang proses produksi/pembuatan ulang, produk terjual ke pasaran dan menerima komplain dari pelanggan	4	7	7	196

Sumber : Data Primer yang diolah, 2021

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis dari mode kegagalan proses produksi wajan ditemukan 3 mode kegagalan yang terjadi, yakni mode kegagalan posisi pisau bubut terlalu menekan wajan nilai RPN terbesar yaitu 210 dan perlu menjadi prioritas awal untuk ditanggulangi.

V. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis masih terdapat produk cacat dalam pembuatan wajan di perusahaan elang mas hal tersebut dapat teridentifikasi dari proses peleburan, pencetakan, pengikiran, pembubutan, dan penyimpanan gudang. Adapun hasil analisis menggunakan fishbone diagram terdapat 3 jenis kecacatan produk antara lain, wajan bolong, gagang wajan patah, wajan hitam. penyebab kecacatan tersebut dianalisis dari segi *man*, *method*, *material*, *machine*. Jenis kecacatan produk yang paling dominan yakni kecacatan wajan bolong. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah faktor penyebab yang relatif lebih banyak dibandingkan kecacatan produk lainnya.

Adapun hasil analisis menggunakan *failure mode effect analysis* (FMEA) terdapat 3 area lokasi yang dianggap mempunyai kegagalan potensial yang menyebabkan kecacatan produk, lokasi tersebut adalah area mesin, area pencetakan, dan area gudang. Proses kerja diarea mesin adalah proses pembubutan kegagalan potensial dalam proses kerja yakni posisi pisau bubut terlalu menekan kedalam, sehingga mengakibatkan wajan bolong/tidak rata. Nilai *severity* yang teridentifikasi adalah 5 yang mengindikasikan *low*, nilai *occurrence* yang teridentifikasi 7 yang mengindikasikan *high*, nilai *detection* yang teridentifikasi 6 yang mengindikasikan *moderate* dan nilai RPN sebesar 210. Proses kerja diarea pencetakan adalah Memasukan cairan alumunium ke cetakan kegagalan potensial dalam proses kerja yakni Posisi cetakan tidak ngepres, sehingga mengakibatkan cairan alumunium tidak sesuai cetakan/kelebihan cairan alumunium. Nilai *severity* yang teridentifikasi adalah 3 yang mengindikasikan minor, nilai *occurrence* yang teridentifikasi 7 yang mengindikasikan *high*, nilai *detection* yang teridentifikasi 2 yang mengindikasikan *high* dan nilai RPN sebesar 42. Proses kerja diarea gudang adalah seleksi produk jadi kegagalan potensial dalam proses kerja yakni diterimanya produk cacat, sehingga mengakibatkan mengulangi proses produksi/pembuatan ulang, produk terjual kepasar dan menerima komplain dari pelanggan. Nilai *severity* yang teridentifikasi adalah 4 yang mengindikasikan *very low*, nilai *occurrence* yang teridentifikasi 7 yang mengindikasikan *high*, nilai *detection* yang teridentifikasi 7 yang mengindikasikan *low* dan nilai RPN sebesar 196. Untuk nilai RPN terbesar yakni 210 dari mode kegagalan potensial posisi pisau bubut terlalu menekan wajan dan perlu menjadi prioritas awal untuk ditanggulangi.

VI. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Perusahaan elang mas yang bergerak di pembuatan wajan alumunium, masih terdapat produk cacat dalam proses produksi dan untuk menganalisis penyebab kecacatan produk tersebut dapat menggunakan metode *fishbone diagram* dan *failure mode effect analysis* (FMEA).

2. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *fishbone diagram*, terdapat 3 jenis kecacatan produk yakni wajan bolong, gagang wajan patah, dan wajan hitam. Hal tersebut disebabkan karena faktor *man, method, material, dan machine*. Adapun jenis kecacatan yang paling dominan adalah wajan bolong, hal tersebut dapat terlihat dari jumlah faktor penyebab yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan faktor lainnya.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *failure mode effect analysis* (FMEA), terdapat 3 area lokasi yang berpotensi paling besar terhadap kecacatan produk yakni area mesin, area pencetakan, dan area gudang. FMEA dihitung berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN terdiri dari *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D). Area mesin mempunyai nilai RPN sebesar 210, area pencetakan mempunyai nilai RPN sebesar 42, dan area gudang mempunyai nilai RPN sebesar 196. Sehingga area mesin merupakan lokasi yang menjadi prioritas awal untuk ditanggulangi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada seluruh sivitas akademika Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Unigal atas bantuan dan motivasinya sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

1. Agis Isa Amrulloh. 2015. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Dengan Menggunakan Metode Fishbone Pada CV. Dheraya Shoes Bandung. Universitas Padjajaran.
2. Assauri, Sofyan. 2004. Manajemen operasi dan produksi. Jakarta : LPFE UI.
3. Franka Hendra, Riki Effendi. 2018. Identifikasi Penyebab potensial Kecacatan Produk Dan Dampaknya Dengan Menggunakan Pendekatan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). Fakultas Teknik. Universitas Pamulang.
4. Gasperz, Vincent. 2005. Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
5. Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
6. Hendy Tannady. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
7. Montgomery, Douglas C. 2001. *Design and Analysis of experiments*. New Jersey: John Wiley & Sons.
8. Prawirosentono, Suyadi. 2007. *Filosofi Baru tentang Mutu Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
9. Wulandari, S.D., dan Amelia. 2012. Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Nutrifood Indonesia dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan (Defect) Dus Produk Sweetener Dengan Menggunakan Statistical Proses Control (SPC). Jurnal Economicus, v01.05. STIE Dewantara.



10. Yamit, Z. 2002. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekonisia Kampus Fakultas Ekonomi UI.