

ANALISIS KEGAGALAN PROSES PRODUKSI PLASTIK PADA MESIN *CUTTING* DI PT. PKF DENGAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN DIAGRAM PARETO

¹Reynaldi Saputra, ²Deri Teguh Santoso

¹Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

¹1710631150141@student.unsika.ac.id, ²deri.teguh@ft.unsika.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima : 02 Desember 2020

Direvisi : 18 Januari 2021

Disetujui : 20 Januari 2021

Kata Kunci :

Plastik, *Failure Modes and Effects
Analysis*, Mesin *cutting sealing*, Pengendalian
kualitas

ABSTRAK

Kualitas produk dalam proses produksi seringkali tidak terlepas dari (nol cacat) *zero defect* dimana produk yang dihasilkan dalam sebuah produksi tidak ada cacat sama sekali. Begitu juga pada PT. PKF salah satu perusahaan yang memproduksi plastik yang masih terdapat kegagalan terutama pada proses produksi di mesin *cutting*. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Failure Modes and Effects Analysis* dan diagram pareto yaitu sebuah metode pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan terjadi dalam sebuah desain, sistem, proses, atau pelayanan (*service*). Metode *Failure Modes and Effects Analysis* dan diagram pareto ini, yang mana melalui beberapa urutan diantaranya: penentuan jenis-jenis kegagalan/cacat dengan kumulatif mencapai 80%, kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian penilaian atau skor masing-masing moda/modus kegagalan berdasarkan tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas pada PT. PKF belum maksimal, dengan rata-rata kegagalan produk 89% perbulan pada mesin *cutting sealing*. Jenis kegagalan yang sering terjadi adalah *seal* leleh sebesar 21%, sobek sebesar 20%, sambungan sebesar 17% , melipat sebesar 17% dan anjlok sebesar 14% dari total produk gagal/cacat pada periode yang diamati. Dari hasil observasi lapangan dan wawancara, faktor-faktor penyebab kegagalan/cacat ini adalah faktor manusia dan mesin.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan dunia industri yang semakin berkembang, mengakibatkan beragamnya hasil produk yang dihasilkan. Pentingnya kualitas sebuah produk yang baik sesuai dengan standarisasi atau keinginan konsumen dibutuhkan pengendalian kualitas yang tepat dalam sebuah produksi untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. PT. PKF adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan kantong plastik dengan bahan baku LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan HDPE (*High Density Polyethylene*), yang di produksi dengan mesin *blow molding* dan mesin *cutting*. Plastik HDPE (*High Density Polyethylene*) merupakan *polyethylene* dengan jumlah rantai cabang yang lebih sedikit dibandingkan dengan plastik LDPE. Rantai cabang yang lebih sedikit ini membuat plastik HDPE memiliki sifat material yang lebih kuat, keras, buram, dan lebih tahan terhadap temperatur tinggi. Plastik LDPE memiliki ciri material yang kuat, agak tembus cahaya, fleksibel/elastis, permukaan yang agar berlemak dan kerapatannya (*density*) lebih kecil dibandingkan dengan plastik HDPE [1]. Mesin *cutting* merupakan salah satu mesin yang digunakan untuk produksi plastik, dimana mesin *cutting* ini bekerja untuk memotong dan merekatkan plastik. PT. PKF dengan didukung oleh teknologi dan sumber daya manusia, mengadakan berbagai terobosan untuk mencapai kualitas yang memberi kepuasan pada pelanggan, kualitas produk, dan kedekatan dengan pasar adalah bagian terbesar perusahaan tersebut. PT. PKF menetapkan sebuah kebijakan mutu untuk menghasilkan plastik “BAGUS” yakni plastik yang: Bening, Alot, Gulungan rapih, dan Seal kuat.

Meski sistem produksi dan sistem manajemen mutu yang diterapkan PT. PKF telah dilaksanakan dengan baik, namun pada kenyataan dilapangan masih dapat ditemukan

terjadinya kegagalan/cacat produk yang tidak dapat dihindarkan dimana mutu produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standarisasi kualitas yang diharapkan oleh perusahaan, yaitu *zero defect* dimana produk yang dihasilkan tidak ditemukan cacat sama sekali. Menurut Prawirosentono (2007), kualitas dalam suatu produk adalah dimana “Keadaan fisik, fungsi dan sifat suatu produk yang dapat memenuhi kriteria dan kebutuhan konsumen sehingga berbanding lurus sesuai dengan nilai uang yang telah dikeluarkan” [2]. Namun, sering kali didalam setiap produksi, selalu ditemui kasus kegagalan/kecacatan produk yang dihasilkan. Kegagalan/kecacatan suatu produk yang terjadi dapat disebabkan oleh *human error* atau kesalahan pada mesin yang digunakan untuk produksi yang tidak dapat dihindari.

Penerapan analisis salah satu *tool* yang digunakan untuk membantu pengendalian kualitas dalam suatu produksi adalah menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dan diagram pareto. FMEA merupakan salah satu pendekatan pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengevaluasi kegagalan yang terjadi dalam sebuah sistem, desain, proses, atau pelayanan (*service*), kegagalan potensial dilakukan dengan cara pemberian penilaian atau skor masing-masing moda/modus kegagalan berdasarkan frekuensi tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*), tingkat deteksi (*detection*) dan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang nantinya digunakan untuk menentukan prioritas kegagalan yang akan dilakukan perbaikan atau penanganan lebih lanjut [3]. Diagram pareto merupakan diagram yang digunakan untuk menentukan suatu prioritas kategori kejadian, sehingga dapat diketahui nilai yang paling dominan dilakukan dengan melihat nilai kumulatifnya [4]. Prinsip pareto yang menyatakan dengan

sebuah aturan 80/20 yang dapat diartikan bahwa 80% masalah kualitas dalam sebuah produk disebabkan oleh 20% penyebab kegagalan dari suatu produksi, sehingga dipilih jenis-jenis kegagalan/cacat dengan kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi [4].

Menurut penelitian yang dilakukan Rifka Findiani, dkk menyatakan bahwa penggunaan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) ini dapat meminimalisir/mengurangi produk-produk yang gagal dalam sebuah proses produksi [5]. Penggunaan diagram pareto dapat memudahkan dalam mengurutkan sebuah masalah, berdasarkan urutan tertinggi sampai terendahnya suatu masalah yang terjadi [6].

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi serta meminimalisir produk cacat di PT. PKF pada mesin *cutting* adalah dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis-jenis dan faktor-faktor apa saja penyebab terjadinya kegagalan/cacat pada mesin *cutting*.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan di PT. PKF ini, prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

2.1. Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini yaitu berdasarkan data primer dan data sekunder, yaitu sebagai berikut:

2.1.1. Data primer

Data yang diperoleh dari informasi hasil pengamatan di lapangan, seperti jenis kegagalan/cacat pada produk, dan frekuensi keseringan terjadi kegagalan/cacat. Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penelitian dilapangan dengan kepala bagian PPIC, leader dan beberapa karyawan perusahaan yang bersangkutan untuk kemudian diolah kembali menjadi data yang dapat dipergunakan dan dapat dimengerti.

Tabel I merupakan data tabulasi yang diambil dengan wawancara lapangan dan data sekunder yang tersedia. Pada tabel I terdapat beberapa jenis cacat dan jumlah keseringan dari tanggal 01-29 Juli 2020.

| Jenis BS/Cacat | Jumlah BS, Tgl. 01-29 Juli 2020 (Keseringan/kali) | Plastik cacat (kg) | Kumulatif persentase (%) |
|----------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Leleh | 308 | 308 | 21 |
| Sobek | 292 | 600 | 41 |
| Sambungan | 259 | 859 | 58 |
| Melipat | 249 | 1108 | 75 |
| Anjlok | 202 | 1310 | 89 |
| Grepes | 82 | 1392 | 95 |
| Keriput | 52 | 1444 | 98 |
| Setting Sensor | 23 | 1467 | 99.6 |
| Lubang Angin | 6 | 1473 | 100 |

2.1.2. Data sekunder

Data yang diperoleh dari informasi dokumentasi atau data perusahaan, seperti jumlah cacat dalam satu bulan, jenis material atau bahan produksi, dan lain sebagainya.

Berdasarkan data yang didapatkan dari data PPIC di PT. PKF, bahwa masih tingginya presentase plastik cacat/kegagalan yang terjadi di PT. PKF pada mesin *cutting*. Tabel II merupakan data kegagalan/cacat yang telah dilakukan pendataan dari tanggal 01-29 Juli 2020.

| Tanggal | Plastik hasil <i>cutting</i> (kg) | Plastik cacat (kg) | Persentase (%) |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| 01-04 Juli 2020 | 23,140.70 | 276.2 | 1.20 |
| 06-10 Juli 2020 | 31,778.90 | 416.9 | 1.30 |
| 13-17 Juli 2020 | 29,860.60 | 407.67 | 1.40 |
| 20-24 Juli 2020 | 27,775.80 | 349.7 | 1.30 |
| 27-29 Juli 2020 | 19,000.10 | 299.9 | 1.60 |

2.2. Pengolahan Data

Pada pengolahan data dalam penelitian ini terdapat 2 metode, yaitu:

2.2.1. Analisis kegagalan/cacat menggunakan diagram pareto:

1. Menentukan permasalahan serta data yang akan diteliti.
2. Mengurutkan dan menentukan frekuensi terjadinya dengan membuat daftar permasalahan.
3. Menghitung presentase dari frekuensi yang ditentukan dengan cara menghitung frekuensi kumulatif, dan presentase kumulatif.
4. Membuat diagram dan akan diketahui frekuensi yang paling tinggi dalam sebuah permasalahan untuk melakukan analisis selanjutnya.

2.2.2. Analisis kegagalan/cacat menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA):

1. Identifikasikan kecenderungan kegagalan /cacat pada sistem produksi.
2. Deskripsikan hubungan antara penyebab, efek dan bahaya dari setiap kecenderungan kegagalan/cacat pada sistem produksi.
3. Menganalisis dari masing-masing kecenderungan, berdasarkan ketiga faktor berikut:
 - A. Penilaian terhadap keseriusan dalam terjadinya kegagalan (*severity*) dari efek yang ditimbulkan, pada Tabel III menunjukkan nilai rating keseriusan.

| Skala | <i>Effect of Severity</i> | <i>Criteria Severity</i> |
|-------|--|--|
| 10 | <i>Failure to meet safety and/or regulatory requirements</i> | Kegagalan dapat mempengaruhi hasil proses produksi tanpa adanya peringatan terlebih dahulu |

| | | |
|---|--|---|
| 9 | | Kegagalan dapat mempengaruhi hasil proses produksi dengan adanya peringatan terlebih dahulu |
| 8 | <i>Loss or degradation of primary function</i> | Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi utama produk |
| 7 | | Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi utama produk |
| 6 | <i>Loss or degradation of secondary function</i> | Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi sampingan produk |
| 5 | | Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi sampingan produk |
| 4 | <i>Annoyance</i> | Kegagalan mempengaruhi kerja sistem produksi dimesin <i>cutting</i> |
| 3 | | Kegagalan memberikan efek minor pada sistem produksi dimesin <i>cutting</i> |
| 2 | | Kegagalan memberikan efek yang dapat diabaikan |
| 1 | <i>No effect</i> | Kegagalan tidak memberikan efek |

B. Penilaian yang disesuaikan berdasarkan frekuensi kejadian (*occurrence*) atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi, pada Tabel IV menunjukkan frekuensi terjadinya kegagalan.

TABEL IV
FREKUENSI TERJADINYA KEGAGALAN (*OCCURRENCE*)

| Skala | <i>Likelihood of Occurrence</i> | <i>Possible failure rate</i> |
|-------|---------------------------------|--|
| 10 | <i>Very high</i> | ≥100 per 1.000 atau hampir selalu terjadi dalam sebulan |
| 9 | | 50 per 1.000 atau sangat sering dalam sebulan |
| 8 | <i>High</i> | 20 per 1.000 atau sering dalam sebulan |
| 7 | | 10 per 1.000 atau cukup sering dalam sebulan |
| 6 | <i>Moderate</i> | 2 per 1.000 atau sedikit sering dalam sebulan |
| 5 | | 0,5 per 1.000 atau jarang terjadi dalam sebulan |
| 4 | | 0,1 per 1.000 atau sedikit jarang terjadi dalam sebulan |
| 3 | <i>Low</i> | 0,01 per 1.000 atau cukup jarang terjadi dalam sebulan |
| 2 | | 0,001 per 1.000 atau sangat jarang terjadi dalam sebulan |
| 1 | | ≤ 0,001 per 1.000 atau hampir tidak pernah terjadi dalam sebulan |

C. Rating dalam mengendalikan/mengontrol frekuensi terjadinya kegagalan (*detection*), yang dijelaskan pada Tabel V.

TABEL V
FREKUENSI TERJADINYA KEGAGALAN (*OCCURRENCE*)

| Skala | <i>Likelihood of Detection</i> | <i>Opportunity for detection</i> |
|-------|--------------------------------|----------------------------------|
|-------|--------------------------------|----------------------------------|

| | | |
|----|--------------------------|---|
| 10 | <i>Almost impossible</i> | Kegagalan tidak mungkin terdeteksi melalui pengecekan. |
| 9 | <i>Very remote</i> | Pengecekan gagal sehingga tidak mampu mendeteksi kegagalan. |
| 8 | <i>Remote</i> | Pengecekan berpeluang sangat kecil bisa mendeteksi kegagalan. |
| 7 | <i>Very low</i> | Pengecekan berpeluang kecil bisa mendeteksi kegagalan. |
| 6 | <i>Low</i> | Pengecekan kemungkinan bisa mendeteksi kegagalan |
| 5 | <i>Medium</i> | Pengecekan berpeluang besar bisa mendeteksi kegagalan |
| 4 | <i>Moderate high</i> | Pengecekan berpeluang sangat besar bisa mendeteksi kegagalan |
| 3 | <i>High</i> | Pengecekan bisa mendeteksi kegagalan |
| 2 | <i>Very high</i> | Pengecekan hampir selalu bisa mendeteksi kegagalan |
| 1 | <i>Almost certain</i> | Pengecekan selalu bisa mendeteksi kegagalan |

4. Menentukan prioritas kegagalan (*Risk Priority Number*) dari tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi. Nilai RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$RPN = severity \times occurrence \times detection \quad (1)$$

Nilai yang digunakan yaitu dengan memberi peringkat berdasarkan kegagalan/cacat yang terjadi, agar dapat lebih dahulu diminimalisir tingkat kecenderungan terjadinya.

5. Merekomendasikan hal-hal apa saja yang harus dilakukan untuk meminimalisir kecenderungan kegagalan/cacat yang terjadi.

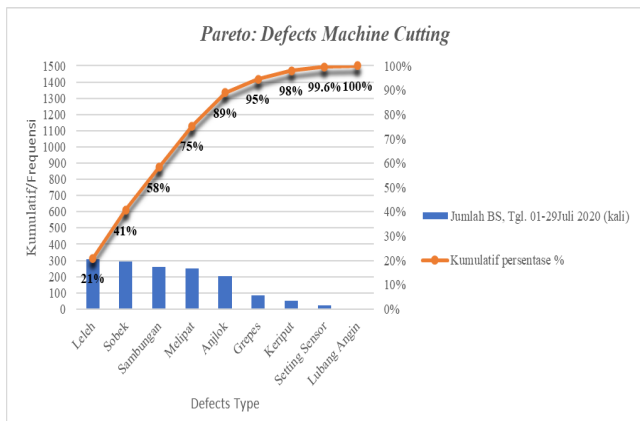
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data kegagalan dan cacat produk yang sudah ditabulasikan dan data diolah kedalam diagram pareto yang selanjutnya di analisis menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA).

A. Analisis data kondisi saat ini menggunakan diagram pareto Data jenis-jenis cacat yang terjadi pada mesin *cutting* diolah menggunakan diagram pareto, untuk menentukan jenis-jenis kegagalan/cacat yang paling dominan muncul pada proses produksi dilakukan dengan cara membuat diagram pareto sehingga pada nantinya dapat ditentukan kegagalan/cacat mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu [7].

Gambar 1 mempresentasikan data jenis-jenis cacat yang terjadi di PT. PKF pada mesin *cutting*, dilihat dari data tersebut bahwa kegagalan/cacat yang paling dominan terjadi terdapat lima jenis cacat, yaitu leleh sebesar 21%, sobek sebesar 20%, sambungan sebesar 17%, melipat 17%, dan anjlok sebesar 14%. Sesuai prinsip pareto yang menyatakan bahwa dengan nilai kumulatif mencapai 80% dengan asumsi 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi [4]. Jika kelima jenis cacat yang terjadi pada mesin *cutting* tersebut ditangani, maka 89% masalah pada mesin *cutting*

terselesaikan sehingga kelima jenis cacat tersebut menjadi prioritas yang harus ditangani.



Gambar 1 Pengolahan data diagram pareto

B. Analisis data menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Hasil dari pengolahan data pada diagram pareto, kemudian kelima jenis kegagalan/cacat diolah menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Masing-masing jenis kegagalan/cacat di analisis berdasarkan komponen dan fungsi (component and function), yang menyebabkan kegagalan/cacat terjadi pada mesin cutting di PT. PKF.

Penentuan serta analisis nilai severity, occurrence, dan detection dilakukan setelah mengetahui penyebab potensial kegagalan (potential cause of failure) dan efek potensial kegagalan terjadi (potential effect of failure). Gambar 2 menjelaskan hasil analisis dari kelima jenis kegagalan/cacat yang terjadi di mesin cutting.

Setelah dilakukan perhitungan Risk Priority Number (RPN), sehingga dapat ketahui nilai RPN pada masing-masing jenis kegagalan/cacat yang terjadi serta dapat dipilih beberapa penyebab terjadinya kegagalan proses produksi plastik pada mesin cutting yang dapat menimbulkan kecacatan pada plastik yang memiliki nilai paling besar yang kemudian diberikan peringkat berdasarkan nilai RPN tertinggi dan akan diprioritaskan terlebih dahulu agar segera ditangani sehingga dapat meminimalisir kecacatan pada plastik. Pemberian peringkat dari hasil perhitungan nilai RPN dapat memudahkan.

Dari pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), maka didapatkan 2 jenis kegagalan/cacat yang paling dominan terjadi dan 3 penyebab potensial terjadinya kegagalan, yaitu kecepatan putaran mesin yang tidak sesuai temperatur yang menyebabkan cacat leleh pada plastik, kecepatan putaran mesin yang tidak sesuai dengan kecepatan pisau potong yang dapat menyebabkan plastik menjadi sobek, dan tekanan sealing (pisau sealer) yang tidak sesuai menyebabkan plastik leleh.

| Component and Function | Mode of Failure (Defect) | Potential Cause of Failure | Severity | Potential Effect of Failure | Occurrence | Corrective Action to Minimize or Eliminate Failure Effect | Detection | RPN | Peringkat |
|---|--------------------------|---|----------|--|------------|---|-----------|-----|-----------|
| Sealing (pisau sealer) Sebagai pekat plastik agar plastik menjadi kantong | Leleh | Kecepatan putaran mesin yang tidak sesuai dengan temperatur | 9 | Perkatan plastik pada seal tidak sesuai dengan hasil pemotongan plastik. | 9 | Setting kecepatan putaran mesin cutting, temperatur dan waktu sealing sesuai dengan ketebalan dan jenis plastik. Dalam hal ini perlunya data sheet parameter antara kecepatan, temperatur dan waktu sealing, agar ketepatan perkatan seal terhadap plastik sesuai. | 5 | 405 | 1 |
| | | Pisau sealer dan banalan kotor | 7 | Perkatan seal tidak rata dan leleh pada bagian tertentu | 5 | Membersihkan pisau sealer sebelum dan sesudah pemakaian mesin cutting, dan perawatan serta pergantian banalan sealing. | 3 | 105 | 6 |
| | | Tekanan sealing (pisau sealer) tidak sesuai | 8 | Seal pada plastik akan leleh karena tekanan sealing (pisau sealer) yang tidak sesuai / terlalu kuat | 5 | Setting tekanan sealing (pisau sealer) sesuai dengan ketebalan dan jenis plastik yang akan di seal, dan perlunya data sheet parameter tekanan berdasarkan ketebalan plastik. | 5 | 200 | 3 |
| Pisau pemotong, berfungsi untuk memotong plastik sesuai ukuran yang di inginkan | Sobek | Mata pisau tumpul | 8 | Plastik tidak terpotong sempurna | 2 | Perawatan pada pisau dengan pengasahan mata pisau. | 4 | 64 | 7 |
| | | Kemiringan pisau | 7 | Plastik tidak terpotong sempurna dan sobek | 4 | Selalu memperhatikan posisi pisau baik sebelum dan sesudah pemakaian mesin cutting. | 4 | 112 | 5 |
| | | Tiang pemotong mata pisau silet untuk naik turun | 7 | Plastik tidak dapat terpotong | 2 | Perlunya pembaruan pelumas pada tiang mata pisau, agar lebih mudah naik dan turun. | 4 | 56 | 9 |
| | | Faktor hembusan angin dari tungkang sokitar | 7 | Plastik mudah terbuang oleh hembusan angin pada saat pemotongan plastik, hal tersebut membuat sobek | 3 | Memberi pembatas pada area pemotongan plastik agar plastik tidak mudah terbuang angin. | 2 | 42 | 10 |
| | | Kecepatan putaran mesin yang tidak sesuai dengan kecepatan pisau pemotong | 7 | Plastik tidak terpotong dengan sempurna dan mengakibatkan sobek pada plastik | 8 | Setting kecepatan mesin cutting serta kecepatan mata pisau agar pemotongan sesuai dengan ketebalan dan jenis plastik. | 4 | 224 | 2 |
| Roll Plastik, merupakan hasil produksi dari unit blowing untuk siap di potong | Sambungan | Sambungan yang disebabkan dari mesin blowing | 3 | Sambungan plastik pada roll akan terputus jika sambungan dari mesin blowing terputus maka akan mempengaruhi proses produksi pada mesin cutting | 9 | Dari proses mesin blowing jika terdapat sambungan roll perlunya diberi isolating sebagai tanda bahwa roll tersebut memiliki sambungan, agar lebih mudah diketahui pada proses pemotongan di mesin cutting | 2 | 54 | 8 |
| Servo roll belakang, merupakan tempat roll plastik yang siap diproses untuk pemotongan. | Melipat | Plastik pada servo roll belakang atau depan melipat. | 8 | Plastik akan melipat dan hasil seal tidak sesuai (keriput). | 6 | Perlunya pemeriksaan pada servo roll belakang, setiap pemasangan plastik roll baru pada mesin cutting dan perlu diperhatikan pada saat proses cutting berjalan karena jika tidak plastik kemungkinan dapat terlipat karena dorongan servo roll belakang. Dalam hal tersebut perlunya pemasangan pengganjal bobin (coner) pada roll plastik. | 3 | 144 | 4 |
| Servo roll belakang dan servo roll depan merupakan tempat roll plastik yang siap diproses untuk pemotongan. | Anjak | servo belakang tidak sesuai dengan kecepatan putaran servo depan. | 6 | Jarak perkatan seal pada plastik tidak sesuai standar. | 2 | Perlunya pemeriksaan dan pengaturan kecepatan yang sesuai pada servo belakang dan servo depan. | 3 | 36 | 11 |

Gambar 2 Analisis data menggunakan Failure Mode and Effect Analysis

C. Analisis data setelah penelitian

Setelah dilakukan penelitian kegagalan/cacat yang terjadi pada proses produksi plastik di mesin cutting, selanjutnya dilakukan analisis kembali dengan pengambilan data primer. Tabel VI dan VII menjelaskan bahwa dengan penerapan metode Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) dan diagram pareto dapat meminimalisir kegagalan/cacat yang terjadi pada mesin cutting di PT. PKF.

TABEL VI
DATA KEGAGALAN/CACAT SEBELUM PENERAPAN METODE FMEA DAN DIAGRAM PARETO

| Tanggal | Plastik hasil <i>cutting</i> (kg) | Plastik cacat (kg) | Persentase (%) |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| 01-04 Juli 2020 | 23,140.70 | 276.2 | 1.20 |
| 06-10 Juli 2020 | 31,778.90 | 416.9 | 1.30 |
| 13-17 Juli 2020 | 29,860.60 | 407.67 | 1.40 |
| 20-24 Juli 2020 | 27,775.80 | 349.7 | 1.30 |
| 27-29 Juli 2020 | 19,000.10 | 299.9 | 1.60 |

DAFTAR RUJUKAN

- [1] C. A. Harper, *Handbook of Plastic, Elastomers, and Composites.*, United State of America: McGraw-Hill, 2000.
- [2] S. Prawirosentono, *Filosofi Terbaru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 "Kiat Membangun Bisnis Kopotitif"*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- [3] D. H. Stamatis, *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Excution*, USA: Milwaukee: ASQC Quality Press, 1995.
- [4] A. Grosfeld-Nir, B. Ronen and N. Kozlovsky, "The Pareto Managerial Principle: When does it?," *International Journal of Production Research*, pp. 2317-2325, 2007.
- [5] R. Findiani, O. Noverza and M. A. Choiron, "Analisa Kegagalan Kantong Plastik rHDPE dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, Surakarta, 2019.
- [6] S. Mangngenre, Mulyadi, A. Pratama, M. Dahlan, N. Rauf and A. Saleh, "Implementasi Metode Fault Tree Analisis Untuk Analisis Kecacatan Produk," *JIEM: Journal of Industrial Engineering Management*, vol. 4, pp. 47-53, 2019.
- [7] M. N. Nasution, *Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management, Edisi 2*, Jakarta: Ghalia Indonesia, 2005.
- [8] K. Kusno and J. F. Tarigan, "Analisis Penyebab Risiko Produksi Jamur Shiitake (*Lentinus edodes*) Di PT. Inti Jamur Raya, Desa Cikole, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat," *AGRICORE: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*, vol. 2, pp. 291-357, 2017.
- [9] R. E. McDermott, R. J. Mikulak and M. R. Beauregard, *The Basic of FMEA 2nd Edition*, New York: Taylor & Francis Group, 2009.
- [10] S. Imam and D. M. N. Pakpahan, "Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Risiko Kegagalan Pada Proses Produksi Kesamaan Karton Lipat (Studi Kasus: PT. Interact Corpindo)," *Journal Printing and Packaging Technology*, vol. 1, pp. 49-54, 2020.
- [11] N. B. Puspitasari and A. Martanto, "Penggunaan FMEA Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung ATM (Alat Tenun Mesin)-Studi Kasus PT.Asaputex Jaya Tegal," *Jurnal TI Undip*, vol. 9, pp. 93-98, 2014.
- [12] N. Badariah, D. Sugiarto and C. Anguerah, "Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Expert System (Sistem Pakar)," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016-Universitas Muhammadiyah Jakarta*, vol. 7, pp. 1-10, 2016.
- [13] R. Y. Hanif, H. S. Rukmi and S. Susanty, "Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA),"

TABEL VII

DATA KEGAGALAN/CACAT DARI TANGGAL 03-12 AGUSTUS 2020, SETELAH PENELITIAN

| Tanggal | Plastik hasil <i>cutting</i> (kg) | Plastik cacat (kg) | Persentase (%) |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| 03-07 Agustus 2020 | 24,754.10 | 105 | 0.4 |
| 10-12 Agustus 2020 | 32,200.40 | 178.30 | 0.6 |

Berdasarkan data kegagalan/cacat pada Tabel VII diatas, diketahui bahwa penurunan tersebut meminimalisir terbuangnya plastik yang mengalami kegagalan/cacat pada proses produksi di mesin *cutting*.

Menurut penelitian Kuswarini Kusno menyatakan, bahwa penelitian dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dalam analisis penyebab risiko produksi jamur, yang mana dapat mengetahui apa saja penyebab risiko dalam produksi jamur, serta dapat memberikan perbaikan dan saran dalam proses produksinya untuk meminimalisir penyebaran penyakit pada jamur yang diproduksi [8].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan yang ditarik adalah pengolahan data kegagalan/cacat telah dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dan diagram pareto, proses produksi pada mesin *cutting* semestinya selalu dilakukan setting parameter mesin sebelum mesin digunakan serta melakukan pelatihan kepada setiap operator mesin *cutting* agar operator memiliki pengetahuan yang lebih mumpuni dalam pengoprasian mesin *cutting*. Penerapan metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dan diagram pareto pada kegagalan/cacat yang terjadi di mesin *cutting* mengalami penurunan sebesar 62% dari data awal plastik cacat pada 01-04 Juli 2020 sebesar 276.2 kg dengan data setelah penerapan penelitian pada 03-07 Agustus 2020 sebesar 105 kg. Dengan penerapan metode tersebut, maka dapat meminimalisir terbuangnya plastik yang mengalami kegagalan/cacat dalam produksi plastik pada mesin *cutting* di PT. PKF.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. PKF yang sudah mengizinkan, untuk melakukan penelitian selama kurang lebih 1 bulan setengah.

Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, vol. 3, pp. 137-147, 2015.

- [14] T. A. Carbone and D. D. Tippett, "Project Risk Management Using the Project Risk FMEA," *Engineering Management Journal*, vol. 16, pp. 28-35, 2004.
- [15] Pyra, Jim and J. Trask, "Risk Management Post Analysis: Gauging the Success of a Simple Strategy in a Complex Project," *Project Management Journal*, vol. 33, pp. 41-48, 2002.
- [16] C. Corp., F. M. Co. and G. M. Corp., *Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*, USA: Quivalent to SAE J-1739, 1995.