BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kaca merupakan salah satu produk dari industri yang banyak dimanfaatkan manusia dalam berbagai sudut pandang yaitu untuk pembuatan perabot rumah tangga, kaca rumah, industri mobil dan untuk keperluan dan kebutuhan sehari-hari lainnya (Christina, 2019). Pemanfaatan material kaca sudah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu. Pada abad ke-17 kaca sudah digunakan sebagai material bangunan. Hingga pada abad ke-20 penggunaan kaca pada bangunan (arsitektur) semakin masif seiring dengan industrialisasi dan penemuan teknologi dalam pengolahan dan produksi kaca (Lestari & Alhamdani, 2014). Salah satu jenis kaca yang sering digunakan dalam dunia industri, transportasi dan bangunan adalah kaca pengaman. Merujuk pada JIS 3213:2018, definisi kaca pengaman adalah produk kaca lembaran yang telah diproses untuk tujuan mengurangi cedera yang disebabkan oleh rusaknya kaca jendela kereta akibat kecelakaan, dengan istilah yang umum salah satunya adalah kaca pengaman diperkeras (*tempered safety glass*). Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa kaca lembaran biasa dengan jenis kaca pengaman sangat berbeda. Kaca pengaman yang diperkeras yaitu kaca yang telah diolah menjadi kaca pengaman dengan suatu proses pemberian pra tegangan, sehingga apabila pecah akan berhamburan menjadi butiran-butiran kecil.

PT. X adalah sebuah perusahaan swasta yang didirikan pada tahun 2002. PT. X memproduksi beragam rentang datar dan melengkung kaca pengaman, terutama digunakan dalam arsitektur, interior dan eksterior, *furniture*, dan industri peralatan. Berdasarkan lebih dari 10 tahun pengalaman dan keahlian dalam pengolahan kaca, PT.X telah mencapai Standar Nasional Indonesia (SNI) juga memenuhi spesifikasi standar internasional untuk kaca pengaman.

Dalam produksi terdapat mesin-mesin yang berperan dalam proses pembuatan kaca. Mesin produksi merupakan penunjang utama untuk menghasilkan kaca pengaman yang baik dan sesuai standar. Salah satu mesin yang digunakan dalam pabrik ini adalah mesin *tempered*. Mesin *tempered* kaca adalah mesin yang digunakan untuk memproses kaca biasa menjadi kaca *tempered*. Kaca diproses untuk meningkatkan kekuatannya dan ketahanannya

terhadap benturan serta perubahan suhu dengan cara dilakukan proses *tempering*. Proses *tempering* melibatkan pemanasan kaca hingga suhu tinggi, diikuti dengan pendinginan cepat. Dipanaskan dalam tungku mencapai suhu sekitar 620-680 °C dimana pada tahap ini kaca berubah menjadi plastis. Setelah mencapai suhu yang ditentukan, Kaca di dinginkan dengan cepat menggunakan udara dingin. Biasanya disebut juga dengan *quenching*.

Meskipun digunakan untuk memperoleh kekuatan dan ketahanan terhadap kaca, tidak kecil kemungkinan adanya risiko kegagalan. *Tempered glass* dapat pecah karena faktor eksternal seperti cacat produksi yang diakibatkan berbagai faktor yang berkaitan dengan kualitas bahan dan proses pembuatan. Untuk mengurangi dan mencegah terjadinya kegagalan atau cacat pada proses *tempering* dilakukan analisa kegagalan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA). FMEA (*failure mode and effects analysis*) adalah metode sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan dalam suatu sistem, proses, atau produk. Disertai dengan data RPN (*risk priority number*) untuk menilai risiko dan memprioritaskan masalah yang perlu diperbaiki. Tujuannya adalah untuk menentukan *standart maintenance* yang efektif, mencegah risiko kegagalan serta keandalan pada sistem produksi pada PT. X.

1.2. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan, antara lain :

1. Apa saja jenis kegagalan yang terjadi pada proses *tempering* kaca di PT. X?
2. Apa penyebab terjadinya kegagalan yang terjadi selama proses pembuatan *tempered glass*?
3. Bagaimana metode FMEA dapat membantu untuk menganalisis dan mengurangi kegagalan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi :

1. Kaca yang di proses berjenis kaca FL (*flat*) dengan ketebalan kaca 8 mm
2. Penelitian dilakukan di PT. X pada unit *tempered 2 Tamglass*
3. Pengambilan data *reject* dilakukan secara langsung pada jam kerja dimulai

dari tanggal 28 Agustus 2024 sampai 28 Oktober 2024

4. Penelitian menggunakan *RPN* dengan metode *FMEA* untuk unit *tempered 2 Tamglass*
5. Penjelasan berdasarkan kejadian dan pengamatan secara langsung, dan data
6. Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini penulis menggunakan variabel
   a. Variabel bebas (*independent*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan adanya variabel terikat (Sugiyono, 2012). Variabel bebas tersebut antara lain:
      - Suhu pemanasan: suhu dalam *furnace*
      - Suhu pendinginan: suhu setelah kaca keluar dari *furnace* dan di dinginkan secara cepat menggunakan *blower*.
   b. Variabel terikat (*dependent*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat perubahan adanya variabel bebas (Sugiyono, 2012). Variabel terikat tersebut antara lain:
      - Kualitas kaca : mengamati hasil akhir kaca untuk menentukan *reject* atau tidaknya produk.
   c. Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas (*independent*) terhadap variabel terikat (*dependent*) tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2014). Variabel kontrol tersebut antara lain:
      - Kondisi lingkungan : meliputi kelembapan dan suhu udara sekitar mesin
      - Kondisi *furnace* : meliputi elemen pemanas, sensor suhu, dan kebersihan *furnace*
      - Kondisi mesin : meliputi kondisi dan perawatan mesin terhadap bagian-bagian mesin.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis-jenis kegagalan yang terjadi selama proses *tempering* kaca pada mesin *tempered* 2 di PT. X
2. Menganalisis penyebab utama dari masing-masing jenis kegagalan yang muncul dalam proses pembuatan *tempered glass*.
3. Menerapkan metode *failure mode and effects analysis (*FMEA**)** untuk menilai tingkat risiko kegagalan dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan nilai *risk priority number* (RPN) tertinggi

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi dan mencegah risiko kegagalan pada proses *tempering*.
2. Memberikan solusi *preventive maintenance* tepat guna dengan kondisi yang sebenarnya

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penilitian ini, meliputi :

1. **BAB I PENDAHULUAN**

   Berisikan pemaparan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitan serta metode penelitian yang akan digunakan.

2. **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

   Memberikan penjelasan terkait peneliti terdahulu yang berkesinambungan serta dasar teori terkait analisa kegagalan, kaca dan metode yang mendasari penelitian.

3. **BAB III METODE PENELITIAN**

   Menjelaskan metode dan diagram alir penelitian mengenai kerangka pemikiran, sumber data serta penjelasan.

4. **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

   Berisikan pembahasan, olah data dan hasil pengujian berdasarkan fakta yang didapatkan selama proses penelitian serta analisa dan pembahasan hasil pengujian.

5. **BAB V KESIMPULAN**

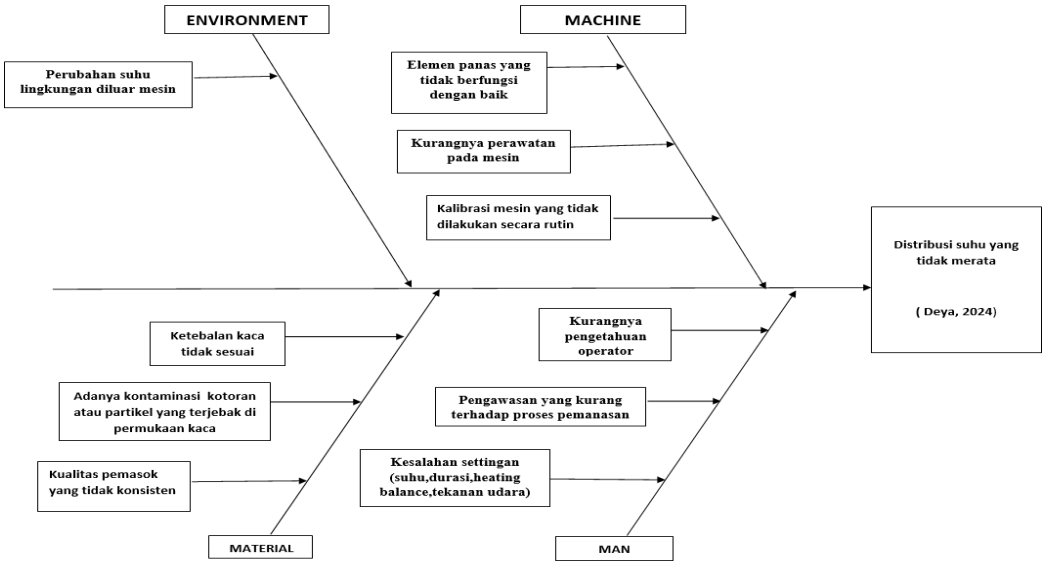
Membahas kesimpulan, rangkaian pembahasan dari penelitian dana saran-saran serta keterbatasan dari penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisikan keterangan dari sumber rujukan yang digunakan dalam penelitian ini.

7. LAMPIRAN

Berisikan dokumen tambahan yang dilampirkan di dalam penulisan skripsi.

1.7. *Fishbone* Diagram

Fishbone diagram *atau Cause and Effect* diagram merupakan salah satu alat (*tools*) yang dipergunakan untuk mengidentifikasikan dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. *Fishbone* diagram dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab tersebut.