



## Analisa Kerusakan *Screw* pada *Mesin Extruder* di PT.X

Adam Febrian Setyandi <sup>1\*</sup>, Seto Tjahyono <sup>1</sup>, dan Dedi Dwi Haryadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

---

### Abstrak

*Screw adalah sebuah komponen utama pada mesin Extruder untuk penunjang produksi. Screw merupakan sebuah shaft panjang memiliki alur yang berfungsi sebagai penggiling dari bubuk powder yang dilelehkan didalam extruder dan mentransfer atau menyalurkan ke plate untuk dibentuk menjadi biji-biji plastik. Pada screw ini jarang terjadi kerusakan, karena jika mengalami kerusakan, proses produksi sudah pasti akan berhenti. Tetapi saat melakukan kegiatan preventive pada mesin Extruder yaitu dilakukannya overhaul, terdapat keretakan yang terjadi pada screw. Minimnya preventive maintenance pada mesin extruder dapat menyebabkan penurunan lifetime dari mesin extruder itu sendiri. Keretakan diidentifikasi dengan melakukan percobaan NDT (Non Destructive Test) liquid penetrant. Setelah diketahui adanya keretakan dilakukanlah analisa kerusakan pada screw extruder guna menelusuri penyebab keretakan yang terjadi serta pencarian solusinya. Dari hasil Root Cause Analysis (RCA) dengan metode Fishbone Diagram (diagram tulang ikan), perlunya dilakukan kegiatan preventive maintenance dan pengecekan tekanan serta temperature secara berkala. Hasil dari NDT tidak diperlukan penggantian screw pada extruder. Dengan dilakukannya kegiatan preventive maintenance dan menjaga agar tekanan serta temperature stabil, diharapkan keretakan pada screw tidak akan terjadi.*

*Kata-kata kunci: Screw; Fish Bone; NDT*

### Abstract

*Screw is a major component of the Extruder machine for supporting production. Screw is a long shaft that has a groove that functions as a grinder of powdered powder which is melted in an extruder and transfers or delivers to a plate to be formed into plastic seeds. Damage is rare in the screw, because if it is damaged, the production process will definitely stop. But when doing preventive activities on the Extruder machine that is overhauled, cracks occur in the screw. The lack of preventive maintenance on the extruder machine can cause a decrease in the lifetime of the extruder machine itself. Cracks are identified by conducting NDT (Non Destructive Test) liquid penetrant experiments. After finding out the cracks, a damage analysis is carried out on the screw extruder to trace the cause of the cracks that occur and find a solution. From the results of Root Cause Analysis (RCA) with the Fishbone Diagram (fish bone diagram) method, it is necessary to do preventive maintenance activities and check pressure and temperature regularly. Results from NDT do not require screw replacement on the extruder. By doing preventive maintenance activities and keeping the pressure and temperature stable, it is expected that cracks in the screw will not occur.*

*Keyword : Screw, Fish Bone, NDT*

---

\* Corresponding author E-mail address: febianadam141@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang produksi biji plastik, maka dari itu banyak mesin-mesin yang bekerja secara terus menerus selama 24 jam dalam sehari dan memerlukan yang namanya overhaul. Seperti pada train 3 misalnya, salah satu mesin yang dilakukan overhaul adalah mesin 3-X-400. Mesin 3-X-400 ini pada saat proses produksi berfungsi sebagai penggiling dan pelelehan bubuk powder menjadi liquid dari Mesin Reaktor sebelum dilakukan pencetakan menjadi biji-biji plastik.

Pada mesin 3-X-400 banyak komponen mesin yang digunakan, namun untuk proses penggilingan komponen utamanya adalah "screw". Screw merupakan sebuah komponen yang berbentuk shaft panjang yang memiliki alur pada permukaannya. Fungsi dari screw ini adalah untuk menggiling bubuk powder yang berasal dari reaktor, screw ini juga sebagai menghantar bubuk powder (yang telah menjadi liquid) menuju plate pemotongan untuk dibentuk menjadi biji-biji plastik.

Selama proses produksi, mesin 3-X-400 termasuk kedalam critical machine dan jarang sekali dilakukan preventive maintenance untuk komponen yang berada didalamnya. Pada saat bersamaan, mesin 3-X-400 sedang dilakukan overhaul. Disaat proses overhaul berlangsung, screw pada mesin 3-X-400 mengalami keretakan. Permasalahan pada screw ini dirasa cocok oleh penulis untuk diangkat menjadi Tugas Akhir untuk mencari tahu penyebab kerusakan serta menentukan apakah harus ada penggantian screw atau tidak setelah dilakukannya pengujian.

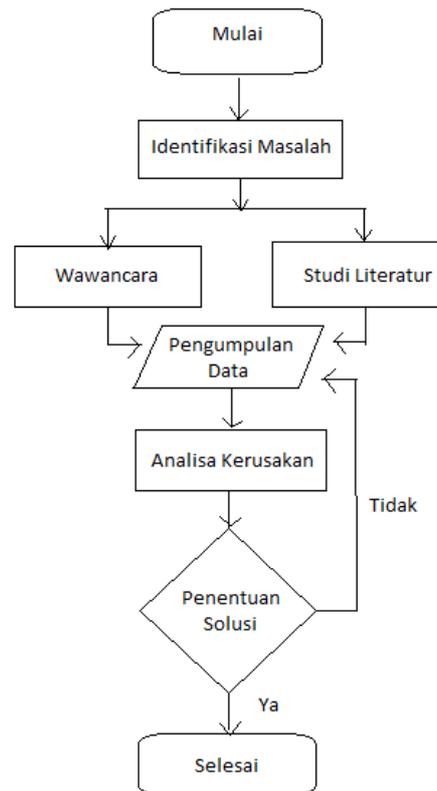
## 2. METODE

Berdasarkan Gambar 1, maka berikut adalah metode yang penulis gunakan. Pertama, penulis melakukan identifikasi masalah yang ada dengan metode NDT (Non Destructive Test) yaitu liquid penetrant. Non Destructive Test adalah salah satu pengujian terhadap material yang dilakukan guna mengidentifikasi apakah adanya kecacatan atau kerusakan pada material tersebut tanpa harus menghancurkan material itu sendiri dan hasil dari pengujian dapat langsung dilihat.

Non Destructive Test itu selain dapat mengetahui apakah adanya kecacatan atau kerusakan, pengujian ini juga dapat mengetahui apakah ada kerusakan pada struktur mikro ataupun mengetahui estimasi sifat mekanik pada material. Non Destructive Test juga bertujuan untuk mengetahui dari jenis material, jenis kecacatan yang terjadi, lokasi atau posisi kecacatan atau kerusakan pada material dan juga ukuran dari kecacatan itu sendiri.

Setelah hasil dari pengujian dengan NDT yang menyatakan terjadinya keretakan pada screw, penulis melakukan analisa dengan metode *Root Cause Analysis*. *Root Cause Analysis* adalah analisa yang bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan dalam sistem manajemen keselamatan guna mencegah keselamatan yang sama dan serupa. *Root Cause Analysis (RCA)* merupakan metode problem solving dengan tujuan untuk mengidentifikasi akar dari sebuah permasalahan yang terjadi pada suatu sistem.

Dalam menganalisa dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* ini terdapat beberapa faktor yang menjadi acuan dalam menganalisa sebuah masalah, yaitu faktor perawatan, sumber daya, desain atau konstruksi dan juga sop. Berdasarkan *root cause analysis*, akar masalah dari keretakan *screw* pada Mesin extruder tidak adanya preventive maintenance secara berkala pada mesin tersebut. Dengan hasil analisa tersebut, maka penyelesaian masalah yang dibutuhkan adalah dengan dibuatnya penjadwalan preventive maintenance pada mesin extruder. Studi Lapangan dibutuhkan untuk melihat langsung kondisi *screw* pada mesin extruder serta wawancara dengan supervisor dan teknisi terkait. Sedangkan Studi Pustaka bertujuan untuk memperoleh pedoman dalam menganalisa yang bersumber dari buku, jurnal penelitian, internet, ataupun literatur tertulis lainnya. Pengumpulan Data hasil dari studi lapangan dan studi pustaka tersebut data yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini, akan dilakukan pula analisa kerusakan yang terjadi. Setelah Analisa Kerusakan dengan metode *root cause analysis* dinilai telah menemui titik terang, maka proses Penentuan Solusi dapat dilakukan. Apabila penentuan solusi belum sesuai dengan kebutuhan, maka akan dilakukan Pengumpulan Data kembali agar sesuai dengan kebutuhan. Namun, jika Penentuan Solusi telah sesuai, maka kesimpulan dan saran dapat ditarik dari solusi yang diperoleh.

Gambar 1. Diagram alir metode *root cause analysis*

### 3. ISI DAN PEMBAHASAN

#### Data Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang terdiri dari pengamatan visual dan data wawancara, didapatkan beberapa hasil. Di bawah ini merupakan pembahasan dari hasil data observasi tersebut.

#### Data Hasil Pengamatan Visual pada screw

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, Dapat dilihat hasil percobaan setelah dilakukannya pengujian NDT yang dimana didapatkan hasil berupa garis berwarna merah yang menunjukkan terdapat keretakan pada permukaan *screw*.



Gambar 1. Keretakan pada screw

#### Data Hasil Wawancara

Sementara dari hasil data wawancara dengan teknisi dan *supervisor*, efek yang terjadi akibat retaknya *screw* ini ialah jumlah produksi yang dihasilkan tidak akan bisa sama dengan sebelumnya jika tidak diganti *screw* tersebut, diperlukannya pemantauan secara khusus untuk beberapa minggu kedepan apakah kerusakan bertambah parah atau tidak.

Banyaknya efek buruk yang terjadi akibat rusaknya *screw* ini maka kerugian yang dirasakan oleh PT. X antara lain *downtime* mesin yang tinggi, *output* menurun karena kerja mesin riskan untuk bekerja secara optimal.

#### Hasil Analisa

Dalam melakukan analisa keretakan *screw* pada mesin ekstruder, penulis menggunakan metode *fishbone* diagram (diagram tulang ikan) dan mengambil beberapa faktor penyebab terjadinya keretakan. Lalu dipilihlah 3 faktor, diantaranya ialah *human*, *operasional*, *maintenance*. Pemilihan beberapa factor tersebut dilakukan guna mempermudah pekerjaan penulis dalam menganalisa masalah yang ada. Gambar 2. adalah *fishbone* diagram dalam mentukan akar masalah kerusakan pada *screw* mesin ekstruder. Pembahasan dari Gambar 2. *Fishbone Diagram Root Cause Analysis* sebagai berikut :

#### *Human (SDM).*

Kompetensi SDM terkait pengoperasian mesin beserta komponennya merupakan hal yang cukup vital. Berdasarkan hasil dari data wawancara dan melihat langsung ke lapangan, dalam hal pengoperasian ini, para pekerja terlalu memaksakan jumlah produksi yang diizinkan, dimana jumlah produksi yang diizinkan adalah 19 Ton/jam sedangkan dalam pengoperasiannya sebanyak 20 Ton/jam sehingga terjadinya overload.

#### *Maintenance*

Preventive Maintenance. Seperti yang telah dituliskan pada Gambar 2., terdapat pekerjaan yang dapat memengaruhi terjadinya keretakan. Misalnya pada *scheduling*, untuk komponen *screw* sampai saat ini belum ada perawatan atau penggantian secara berkala untuk mengatasi kerusakan. Karena posisi *screw* yang berada didalam menyulitkan untuk dilakukannya kegiatan preventive.

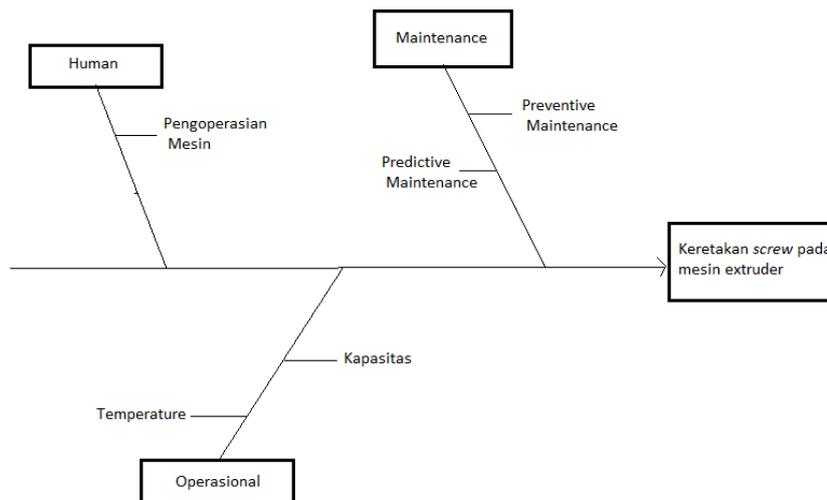
Predictive Maintenance. Tidak jauh berbeda dengan *preventive*, *predictive maintenance* juga memiliki pekerjaan yang harus diperhatikan yaitu *monitoring* harian yang dilakukan oleh *supervisor*. Dalam hal ini,

adanya kelalaian dimana terjadinya overload pada temperature dan volume kapasitas yang dimana *monitoring* kurang berjalan dengan baik

### Operasional

Temperature. Dalam proses produksi ini, kondisi temperature pada mesin extruder harus selalu diperhatikan, karena akan berpengaruh terhadap hasil dari produksi itu sendiri dan juga akan mempengaruhi umur dari komponen yang bekerja didalamnya.

Kapasitas. Setiap mesin memiliki kapasitas yang berbeda. Untuk kapasitas yang diperbolehkan pada mesin ekstruder yang terdapat di Train 3 sebesar 19 Ton/jam, dalam hal ini keretakan dapat terjadi karena adanya kelebihan volume pada mesin extruder saat berproduksi dalam jangka waktu yang lama yaitu selama lima bulan terakhir



Gambar 2. Fishbone diagram root cause analysis

## 4. KESIMPULAN

1. Hasil analisa yang diperoleh penulis berupa penyebab terjadinya keretakan screw pada mesin extruder adalah tidak adanya kegiatan preventive maintenance secara berkala dan overload pada saat pengoperasiannya.
2. Setelah dilakukan pengujian dengan metode NDT dan telah mengalami diskusi bahwa screw yang terdapat di ekstruder masih dapat dipergunakan.

## REFERENSI

1. Training book PT. IRRIDIA ,Non Destructive Test Course
2. <https://catalog.monroeseals.com/category/screw-xtruder>
3. <https://inidimaz.wordpress.com/2016/02/08/pengertian-engine-overhaul-dan-langkah-langkah-kerja-dalam-engine-overhaul/>
4. Mobley, R. Keith. Root Cause Failure Analysis. Britania Raya. Butterworth-Heinemann. 1999.
5. Extruder Principles and Operation second edition By M.J. Stevens, Jose Covas