

Analisis Mengurangi Reject Start Pada Proses Pembuatan Pipa High Density Poly Ethylene Diameter 1.000mm PN6

Khoidul Umam^a, Asep Saepudin, Wilarso^a, Asep Dharmanto^a, Hilman Sholih^a

^a Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

Jl. Anggrek, No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820 (021) 82495502

e-mail: khoidullumam98@gmail.com, asepktks@gmail.com, wilarso@sttmcileungsi.ac.id,
adharmanto@gmail.com, hilmansholih@gmail.com

Abstracts

The production process for making HDPE (High Density Poly Ethylene) pipes is made of High Density Poly Ethylene plastic which has a melt temperature of 210 to 270°C using a plastic extruder machine. The company always strives to produce good products and reduce product damage or rejection. One of them is Reject Start, Reject Start is an unavoidable Reject in the HDPE pipe production process, but this Reject has a standard that has been determined by the company. In the production process of 1000 mm diameter HDPE pipe PN6 in Line Extruder 07 experienced a Reject Start problem which exceeded the standard set by the company, namely 10,789 kg, while what happened was 18,339 kg. The difference is 7,550 kg, if the percentage is 170%. Seeing the problems that occurred above, it is necessary to do an analysis to find out the cause of the Reject Start exceeding the predetermined standard. The analysis is carried out using the Fishbone Analysis method which will find out which parts of the causes are very influential on the occurrence of Reject Start exceeding the standards set by the company. This research is expected to reduce Reject Start in Line Extruder Number 07. From the results of the study it can be seen that the Reject Start problem in Line Extruder 07 has decreased, namely before the repair is 170% to 46.6% after repair.

Keywords: Extruder, reject start, HDPE pipe, fishbone analysis

Abstrak

Proses produksi pembuatan pipa HDPE (High Density Poly Ethylene) yaitu terbuat dari bahan plastik jenis High Density Poly Ethylene yang memiliki melt temperatur 210 s.d 270°C menggunakan mesin Extruder plastik. Perusahaan selalu berupaya agar menghasilkan produk yang baik dan menekan kerusakan produk atau Reject. Salah satunya adalah Reject Start, Reject Start merupakan Reject yang tidak dapat dihindari pada proses produksi pipa HDPE, tetapi Reject ini memiliki standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Pada proses produksi Pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di Line Extruder 07 mengalami kendala Reject Start yang melebihi standar yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 10.789 kg, sedangkan yang terjadi adalah 18.339 kg. Selisihnya yaitu 7.550 kg, jika dipersentasekan adalah 170 %. Melihat permasalahan yang terjadi di atas, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab terjadinya Reject Start melebihi standar yang telah ditentukan. Analisis dilakukan menggunakan metode Fishbone Analysis yang akan mengetahui bagian penyebab-penyebab mana saja yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya Reject Start melebihi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Penelitian ini diharapkan dapat menurunkan Reject Start di Line Extruder Nomor 07. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa masalah Reject Start di Line Extruder 07 mengalami penurunan yakni sebelum perbaikan adalah 170 % menjadi 46,6 % setelah perbaikan.

Kata Kunci: Extruder, reject start, pipa HDPE, fishbone analysis

1. Pendahuluan

Dalam dunia bisnis, kunci keberhasilan suatu perusahaan adalah mampu menghasilkan produk yang berkualitas tinggi yang dapat memuaskan konsumen dan mampu bersaing dengan kompetitor [1]. Oleh karena itu, menjaga kualitas produk menjadi fokus dari visi dan misi perusahaan. Namun, perusahaan tidak bisa berhenti disitu saja, karena pada kenyataannya masih ada produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang ditentukan atau produk dibawah standar. Masalah ini menjadi isu yang harus diperhatikan perusahaan.

PT XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak di sektor manufaktur pipa uPVC, HDPE, MDPE, PP-R dan *Fitting* terkemuka di Indonesia. Salah satu produk pipa yang dihasilkan adalah pipa HDPE (*High Density Poly Ethylene*). Pipa HDPE adalah pipa termoplastik yang terbuat dari bahan yang dapat meleleh dan dibentuk ulang [2]. Pipa HDPE atau pipa PE-100 ini mempunyai karakteristik keras, fleksibel, dan tahan lama [3]. Proses produksi pipa HDPE menggunakan mesin *Extruder*, *Extruder* pipa plastik merupakan mesin yang digunakan untuk menghasilkan pipa dengan berbagai ukuran [4]. Proses produksi pipa HDPE didasarkan pada *Work Order*, setiap pipa yang diproduksi memiliki spesifikasi yang berbeda-beda disesuaikan dengan pesanan konsumen.

Dalam kegiatan produksinya, perusahaan selalu berupaya agar menghasilkan produk yang baik dan mengurangi produk *Reject* [5]. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah *Reject Start* yang melebihi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan[6]. *Reject Start* yaitu *Reject* yang terjadi pada saat awal proses produksi pipa HDPE, dimulai dari penyambungan pipa dengan pipa tarikan sampai pipa terbentuk. *Reject Start* pada proses pembuatan pipa HDPE merupakan *Reject* yang tidak dapat dihindari, tetapi *Reject* ini memiliki standar yang telah ditentukan oleh perusahaan

2. Metodologi

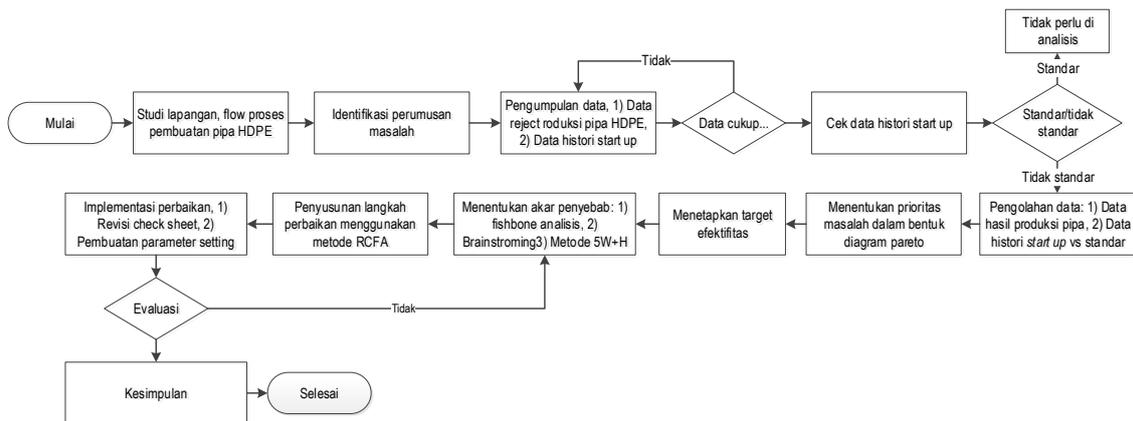
Penelitian dilakukan pada proses pembuatan pipa HDPE di perusahaan yang bergerak di sektor manufaktur pipa uPVC, HDPE, MDPE, PP-R dan *Fitting* terkemuka di Indonesia.

Dalam melakukan pengumpulan data untuk dianalisis, penulis melakukan beberapa cara, diantaranya [7]:

- Observasi Lapangan: Dengan melakukan pengumpulan data dengan melihat langsung kelapangan di bagian tempat yang dilakukan penelitian [8].
- Wawancara: Penelitian ini dilakukan diskusi dengan pihak terkait perihal kegagalan penyebab reject start
- Studi Pustaka: Penelitian ini juga memerlukan data dari beberapa buku-buku yang berkaitan dengan judul penelitian [7].

Fokus penelitian ini memfokuskan pada faktor penyebab *Reject Start* pada pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* yang mengalami masalah, *Reject Start* yang melebihi standar yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 10.789 Kg, sedangkan yang terjadi adalah 18.339 Kg. Selisihnya yaitu 7.550 Kg, jika di buat persentase maka 170 %.

Langkah-langkah kerja fokus penelitian ini yaitu tertuang dalam Analisis Untuk Mengurangi *Reject Start* Pada pipa HDPE (*High Density Poly Ethylene*) di Mesin *Extruder* menggunakan Metode Fishbone Analysis[5]. Sebagaimana yang sudah diketahui bahwa hal terpenting dalam proses produksi pipa yaitu menekan jumlah *Reject Start* agar perusahaan mendapatkan efisiensi biaya produksi [1].



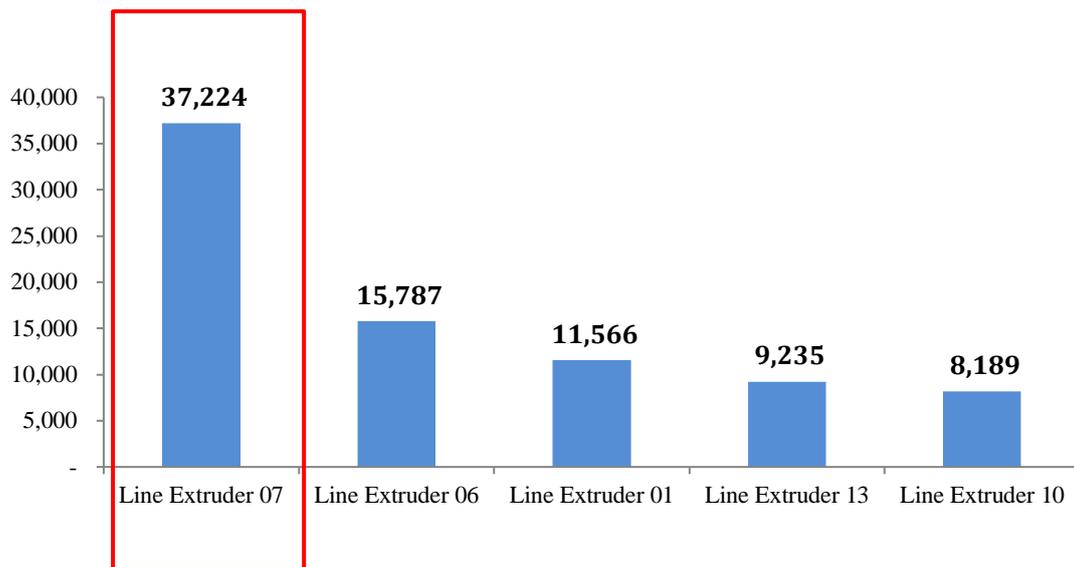
Gambar 1. Diagram alir penelitian

Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat digambarkan dalam suatu diagram alir seperti pada gambar 1 [6].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Gambar 2 merupakan Sampel data Real yang diambil dari data 5 *Line Extruder* yang *Running* pada bulan Februari 2022. Selanjutnya dibuat grafik batang dengan jumlah *Reject* tertinggi di *Line Extruder 07* yaitu 37.224 kg.



Gambar 2. Data reject 5 line extruder bulan Februari 2022

3.2 Pengolahan Data

Sebelumnya telah disampaikan bahwa total *Reject* di *Line Extruder 07* adalah 37.224 kg, dari Jumlah *Reject* sebanyak 37.224 kg apabila dijabarkan menurut jenis *Reject*.

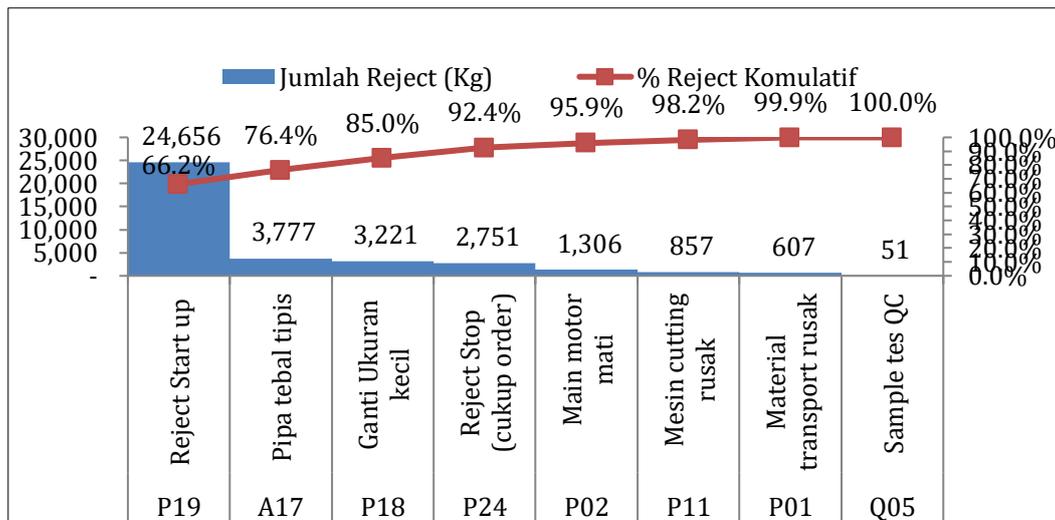
Tabel 1. Jenis Reject di Line Extruder 07

| Kode reject | Jenis reject | Jumlah reject (kg) | % Reject | % Reject kumulatif |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------|--------------------|
| P19 | Reject Start Up | 24.656 | 66.2% | 66.2% |
| A17 | Pipa Tebal Tipis | 3.777 | 10.1% | 76.4% |
| P18 | Ganti Ukuran Kecil | 3.221 | 8.7% | 85.0% |
| P24 | Reject Stop (Cukup Order/Standby) | 2.751 | 7.4% | 92.4% |
| P02 | Main Motor Mati | 1.306 | 3.5% | 95.9% |
| P11 | Mesin Cutting Rusak | 857 | 2.3% | 98.2% |
| P01 | Material Transport Rusak | 607 | 1.6% | 99.9% |
| Q05 | Sample Test Qc | 51 | 0.1% | 100.0% |
| Total Reject (Kg) | | | | |

Tabel 1. Adalah penjabaran jenis-jenis *Reject* di *Line Extruder 07*, tabel 1 juga memperlihatkan %*Reject* Kumulatif dari masing-masing jenis reject. Untuk memudahkan dalam melihat Jenis *Reject* yang terjadi sesuai dengan tabel 1, maka langkah selanjutnya adalah membuat Diagram Pareto.

3.3 Menentukan Prioritas Masalah

Untuk memudahkan dalam melihat Jenis *Reject* yang terjadi sesuai dengan tabel 1, maka langkah selanjutnya adalah membuat Diagram Pareto, dari Diagram Pareto di bawah ini dapat ditentukan masalah mana yang menjadi prioritas masalah dan harus segera diselesaikan, serta masalah mana yang dapat ditunda penyelesaiannya dari diagram pareto tersebut[6].



Gambar 3. Diagram pareto jenis reject di line extruder 07

Gambar 3 terlihat bahwa 1 macam *Reject* saja persentasenya mencapai 66,2% dari keseluruhan *Reject* yang terjadi. Ini merupakan masalah paling dominan dan menjadi prioritas penanggulangan. Jika dapat mengatasi masalah *Reject* Start maka dapat mengatasi masalah sebesar 66,2% dari 100% permasalahan yang terjadi.

Dari jumlah *Reject* Start yang terjadi di *Line Extruder 07* yaitu 24.656 kg. Jika dijabarkan terdapat 2 kali proses *Start* dengan diameter dan tebal pipa yang berbeda. Data *Start* yang terjadi pada bulan Februari 2022 di *Line Extruder 07* pada tabel 2:

Tabel 2. Data reject start di line extruder 07 pada bulan Februari 2022.

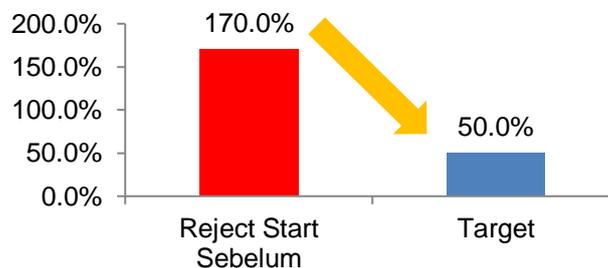
| No | Mesin | Tanggal | Item product | Ukuran | Aktual (kg) | Standar (kg) | Selisih actual Standar (kg) | % Pencapaian | Status |
|--|------------------|------------|-------------------------|---------|-------------|--------------|-----------------------------|--------------|-----------|
| 1 | Line extruder 07 | 02/02/2022 | Pipa HDPE PN16 BK 5.8 M | 800 mm | 6316.5 | 15468 | -9151.5 | 41% | STD |
| 2 | | 17/02/2022 | Pipa HDPE PN6 BK 6 M | 1000 mm | 18339 | 10789 | 7550 | 170% | Tidak STD |
| Total Reject start di line extruder 0.7 (kg) | | | | | | | | | |

Tabel 2 Pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* tanggal 17/02/2022 mengalami kendala *Reject Start* yang melebihi standar yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 10.789 kg, sedangkan yang terjadi adalah 18.339 kg. Selisihnya yaitu 7.550 kg jika dipersentasekan adalah 170%.

Maksud dari % Pencapaian yaitu, Jika Persentase di bawah 100% maka *Reject Start Up* di bawah standar (masuk standar), jika Persentase diatas 100% artinya *Reject Start* melebihi standar.

3.4 Menetapkan Target

Menetapkan target efektivitas kerja menunjukkan taraf tercapainya hasil. Efektivitas menekankan pada hasil yang dicapai oleh karena itu pada penelitian ini ditetapkan target efektivitas sebelum dan sesudah proses perbaikan[6].

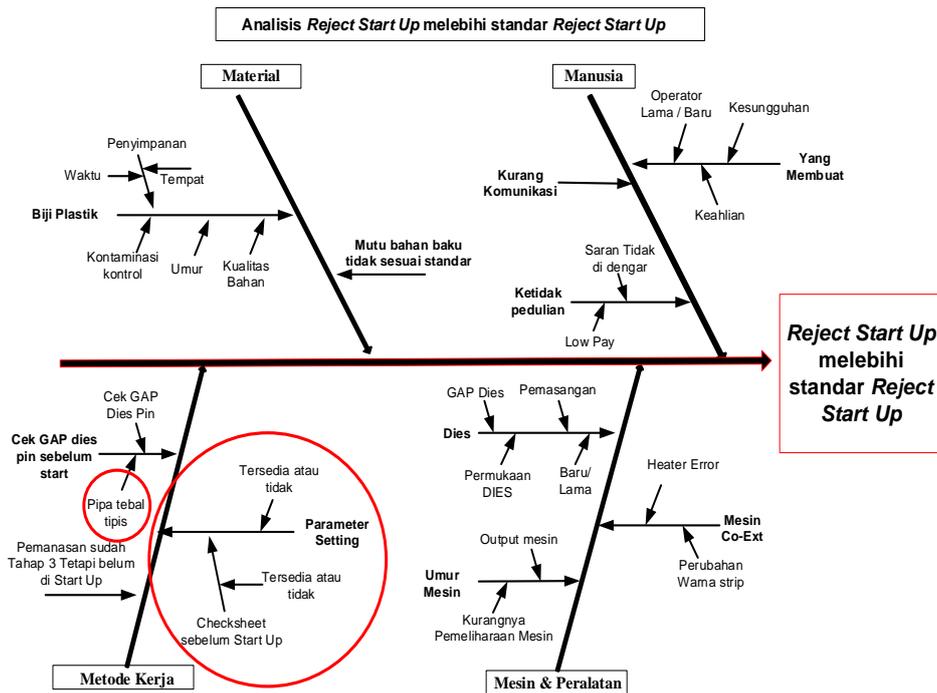


Gambar 4. Target penurunan reject start

3.5 Mencari Penyebab Masalah

Untuk memudahkan dalam melihat akar masalah yang terjadi, maka langkah selanjutnya adalah membuat Diagram *Fishbone*[6]. Akar masalah yang akan dicari yaitu penyebab *Reject Start* pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* yang melebihi standar yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 10.789 kg, sedangkan yang terjadi adalah 18.339 kg. Selisihnya yaitu 7.550 kg, jika dibuat persentase maka 170 %.

Dalam menentukan sebab utama akar masalah tersebut sehingga masuk akal dengan situasi maka kategori-kategori yang digunakan dalam Analisis ini adalah, Mesin dan peralatan, Metode Kerja, Material, Manusia. Setiap kategori mempunyai sebab akibat yang perlu diuraikan melalui sesi brainstorming[9].



Gambar 5. Fishbone analysis diagram

Gambar 5 yaitu proses analisis menggunakan metode *Fishbone* Diagram maka masalah terdeteksi dari metode kerja. Untuk mencari faktor utama pada akar masalah ini selanjutnya dilakukan sesi brainstorming *fishbone* diagram. Pada tabel 3 dijelaskan sebab akibat dari *point* yang ada di *fishbone* diagram [10].

Tabel 3. Sesi brainstorming *fishbone* diagram

| Kemungkinan Akar Penyebab | Diskusi | Akar Penyebab? |
|---|---|----------------|
| MANUSIA | | |
| Yang membuat (Operator Lama/baru, Keahlian dan Kesungguhan) | Yang menjadi Operator mesin Line Extruder 07 Operator senior | No |
| Kurang komunikasi | Pada saat proses start berkomunikasi dengan HT | No |
| Ketidakpedulian | Pemberian Gaji sesuai peraturan dan masa kerja. | No |
| MATERIAL | | |
| Mutu bahan baku tidak sesuai standar | Material menggunakan material murni (Asrene) | No |
| Penyimpanan Material | Penyimpanan material ditempat sesuai standar penyimpanan biji plastik | No |
| Kontaminasi kontrol | Material menggunakan material murni (Asrene) | No |
| MESIN DAN PERALATAN | | |
| Kondisi Dies | Kondisi dies dapat dipastikan bagus karena sudah ada check sheet pemeriksaan kondisi Dies. | No |
| Umur Mesin Extruder 07 | Kondisi Line Extruder 07 dalam keadaan baik dan siap untuk proses produksi | No |
| Mesin Co-ext (Mesin pendukung proses produksi) | Kondisi mesin tersebut dalam keadaan baik | No |
| Heater Dies Error (Panas tidak maksimal) | Sudah ada alarm jika panas mesin tidak tercapai | No |
| METODE KERJA | | |
| Cek GAP Dies Pin sebelum start up | GAP Dies hanya dicek setelah pemasangan Dies, Belum ada pengecekan ulang GAP Dies sebelum Start Up. | No |
| Pemanasan sudah maksimal tetapi tidak di Start Up | Sudah ada alarm jika panas mesin sudah tercapai | No |

| | | |
|--|---|-----|
| Ketersediaan Parameter Setting untuk produk tersebut | Belum ada <i>parameter setting</i> untuk produk tersebut, sehingga pada saat proses start up operator berulang kali setting mesin menyebabkan <i>Reject Start</i> melebihi standar. | Yes |
| Check Sheet Sebelum start | Form Check Sheet kondisi mesin sebelum start terlalu rumit, sehingga operator jarang untuk mengisi | Yes |
| Tebal Pipa | Tebal pipa tidak tercapai dalam 2 kali panjang Dies-Vacuum Tank Kalibrasi (18 Meter) Aktual tebal : 42,5 s.d 45,5 mm, Standarnya 38,5 - 42,2 mm. | Yes |

Tabel 3. merupakan hasil dari sesi Brainstorming selanjutnya dibuat analisa 5W+1H dan tabel Root Causes of Failure Analysis. Pertanyaan mengapa yang berantai akan membantu mencari faktor utama dan detailnya.

Untuk membantu dalam melakukan investigasi terhadap masalah yang terjadi dalam proses Start Up pipa HDPE digunakan Metode 5W + 1H:

- *What* (Apa): Pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di Line Extruder 07 tanggal 17/02/2022 mengalami kendala *Reject Start* yang melebihi standar yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 10.789 kg, sedangkan yang terjadi adalah 18.339 kg. Selisihnya yaitu 7.550 kg jika dipersentasekan adalah 170%.
- *Why* (Mengapa): *Why 1* = Operator tidak melakukan pengisian checksheet kondisi mesin sebelum melakukan start pipa. *Why 2* = Tebal pipa tidak tercapai dalam 2x panjang *dies Vacuum Tank* (18 Meter). Standar tebal: 38,2 s.d 42,2 mm, sedangkan aktualnya: 42,5 s.d 45,5 mm. *Why 3* = Belum ada parameter setting untuk produk tersebut, sehingga pada saat proses *start up* operator berulang kali setting mesin menyebabkan *reject start* melebihi standar.
- *Who* (Siapa): Operator mesin Line Extruder 07.
- *Where* (Dimana): Line Extruder 07 PT XYZ.
- *When* (Kapan): Tanggal 17 Februari 2022.
- *How* (Bagaimana):
 - a) Di lakukan analisis penyebab akar masalah yang terjadi menggunakan metode RCFA (*Root Cause Failure Analysis*). RCFA adalah metode pemecahan masalah menggunakan cara step by step dalam mengungkap penyebab dasar dari suatu kegagalan atau kerusakan. Metode RCFA bersifat reaktif karena hanya bisa dilakukan ketika suatu system atau peralatan sudah mengalami kegagalan. *Root Cause* adalah penyebab atau alasan yang paling dasar terjadinya suatu kerusakan atau kegagalan, jika dihilangkan, akan mencegah peristiwa kegagalan berulang Kembali.
 - b) Penyusunan langkah perbaikan (Implementasi perbaikan)

3.6 Penyusunan Langkah Perbaikan

Tabel 4. Root Causes of Failure Analysis

| Reject Mode | Potential Causes | | | | 4 M + 1 H | Actions | |
|--|--------------------------------------|-------|---------|-------|-----------|----------------------------|----------------------------|
| | Why (1) | Check | Why (2) | Check | | CORRECTIVE ACTION/WHEN/WHO | PREVENTIVE ACTION/WHEN/WHO |
| Tebal pipa tidak tercapai dalam 2x panjang Dies-Vac.Tank (18 Meter). Standar = 38,2 - 42,2 mm, Sedangkan actual 42,5 - 45,5 mm | Gap Pin Dies awal start tidak sesuai | No | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|-----|--|-----|--------------|---|--|
| | RPM Main motor extruder tidak stabil | No | | | | | |
| | Speed Rolling atau Haul-off (L/M) tidak setabil naik-turun | No | | | | | |
| | Operator setting-setting mesin sesuai feeling | Yes | Tidak ada parameter setting mesin dan produk | Yes | Metode kerja | Membuat parameter setting mesin dan produk yang sesuai, efektif dan efisien. When = 20/02/2022 Who = Team Kaizen | Monitoring parameter setting yang sudah dibuat. When = Setiap produk itu diproduksi, Who = Staff Kaizen |
| | Operator tidak melakukan cheksheet sebelum start pipa | Yes | Checksheet sebelum start terlalu rumit sehingga operator tidak mau mengisi cheksheet sebelum start | Yes | | Memperbaharui dan merubah checksheet sebelum start agar operator mudah dalam pengisian. When = 20/02/2022, Who = Staff Kaizen | Monitoring dan mensosialisasikan checksheet sebelum start yang telah direvisi. When = Tiap bulan, Who = Staff Kaizen |

Tabel 4. RCFA (Root Causes of Failure Analysis)

Root Causes of Failure Analysis adalah metode analisis untuk mencari akar penyebab kegagalan. Pada tabel 5 menjelaskan tentang akar masalah penyebab reject start melebihi standar yaitu, tebal pipa tidak tercapai dalam dua kali tarikan (2x panjang Dies-Vacuum Tank) setelah dianalisis didapatkan potensi penyebab terjadinya Reject Start pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 melebihi standar disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

Manusia: Pada kasus ini ditemukan permasalahan operator tidak melakukan pengisian Check Sheet kondisi mesin sebelum start. Setelah dianalisis lebih lanjut Check Sheet kondisi mesin sebelum start yang ada tidak efektif dan efisien (rumit) dalam proses pengisian sehingga operator tidak melakukan pengisian Check Sheet tersebut. Untuk langkah perbaikannya yaitu merevisi Check Sheet sebelum start agar operator mudah dalam pengisian.

Check Sheet kondisi mesin sebelum start adalah Check Sheet yang digunakan untuk memeriksa baik secara visual maupun menggunakan alat ukur bagaimana kondisi mesin extruder sebelum proses start up. Jika dalam pengisian Check Sheet ditemukan kondisi tidak sesuai, maka proses start up di tunda dan dilakukan perbaikan terlebih dahulu terhadap kondisi mesin yang tidak sesuai. Atau dalam kata lain Check Sheet kondisi mesin sebelum start berisi tentang daftar tindakan atau hasil tindakan yang akan dicentang ketika telah selesai dilakukan.

Metode: Tidak adanya pencatatan setingan mesin pada saat produk tersebut running sehingga operator tidak memiliki parameter setting. Hal ini mengakibatkan pada saat proses start pipa operator tidak konsisten dalam penggunaan data setingan mesin hal ini membuat bertambahnya jumlah reject start yang ada. Pembuatan parameter setting tiap produk akan membantu operator pada saat setting mesin, sehingga setingan mesin akurat dan ketika ada masalah cepat dalam penanganan perbaikan.

3.7 Implementasi Perbaikan

Tahap Implementasi perbaikan, tujuan dari tahap ini adalah memberi solusi perbaikan sesuai akar permasalahan yang telah ditemukan pada tahap mencari akar penyebab masalah. Pada tahap implementasi perbaikan hal yang harus dilakukan adalah mengevaluasi aktivitas

setelah perbaikan dengan cara melihat data penurunan *reject start* pada produk pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* setelah implementasi perbaikan dilaksanakan. Implementasi perbaikan yang dapat dilakukan setelah mengetahui akar penyebab masalah sebagai berikut:

Merevisi Check Sheet kondisi mesin sebelum proses Start Up

Check Sheet kondisi mesin sebelum proses *start up* pada PT XYZ yang digunakan sekarang dirasa kurang efisien dan efektif (rumit) dalam pengisian, karena terlalu banyak kolom yang harus diisi dan untuk pengisian *Gap Dies Pin* tidak disebutkan posisi hanya diberi kolom. Dengan merevisi *Check Sheet* dengan format yang lebih sederhana diharapkan operator mudah dalam proses pengisian *Check Sheet* tersebut sehingga perusahaan mendapatkan data kondisi mesin sebelum *start* yang akurat.

Check Sheet setelah direvisi *Check Sheet* dibuat lebih simple dan terdapat tempat untuk pengisian *Gap Dies Pin*. *Check Sheet* kondisi mesin sebelum start setelah revisi berisi tentang daftar tindakan atau hasil tindakan yang akan dicentang ketika telah selesai dilakukan. Diharapkan operator selalu melakukan pengisian *Check Sheet* sebelum proses *start up* agar tidak terjadi masalah pada saat mesin sudah running.

Pembuatan Parameter Setting

Berdasarkan faktor yang mempengaruhi *Reject Start* melebihi standar pada proses pembuatan pipa HDPE menggunakan mesin *Extruder* yaitu settingan mesin yang tidak tepat pada saat proses awal start. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *Parameter Setting Extruder* untuk produk pipa dengan HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07*. *Parameter Setting* dapat dibuat ketika produk tersebut *running* dan mesin sudah mengeluarkan produk hasil baik.

Mesin *Extrusion* yang digunakan merk *Battenfeld*. Terdapat 10 jenis settingan yang harus diinput ke mesin yaitu: Temperatur Barrel (°C), Temperatur Die (°C), Melt Temperatur (°C), Back Pressure (Mpa/Bar), Rpm main motor (Rpm), Torsi main motor (Rpm), Length/Meter (Meter/Menit), *Tempering Unit* (°C), *Vacuum Tank* (Bar), dan *Gap Dies Pin* (mm). Adapun standar dari masing-masing settingan yaitu:

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1) Temperatur Barrel (°C) | = 180 s.d 200 °C. |
| 2) Temperatur Die (°C) | = 180 s.d 220 °C. |
| 3) Melt Temperatur (°C) | = 185 s.d 205 °C. |
| 4) Back Pressure (Mpa/Bar) | = 15 s.d 30 Mpa/Bar. |
| 5) Rpm main motor (Rpm) | = 70 s.d 135 Rpm. |
| 6) Torsi main motor (Rpm) | = 70 s.d 90 Rpm. |
| 7) Length/Meter (Meter/Menit) | = 0,07 s.d 0,95 Meter/Menit. |
| 8) <i>Tempering Unit</i> (°C) | = 180 s.d 200 °C. |
| 9) <i>Vacuum Tank</i> (Bar) | = -0,25 s.d -0,55 Bar. |
| 10) <i>Gap Dies Pin</i> (mm) | = 49 s.d 53 mm. |

Analisis menunjukkan parameter *setting* proses terbaik untuk produk pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* ialah:

Hasil pencatatan settingan mesin ketika mesin tersebut *running* dan sudah mengeluarkan mendapatkan hasil baik. Dengan adanya pencatatan parameter *setting* ini diharapkan dapat menjadi data atau patokan untuk operator dalam proses start up produk tersebut di kemudian hari. Berikut adalah keterangan dari parameter *setting*:

Keterangan:

| | |
|--|----------------|
| 1) Temperatur Barrel Zone 1 s.d Zone 5 | = 195°C |
| 2) Temperatur Die Zone 1 s.d Zone 29 | = 190°C |
| 3) Melt Temperatur | = 190°C |
| 4) Back Pressure | = 20,6 Mpa/Bar |

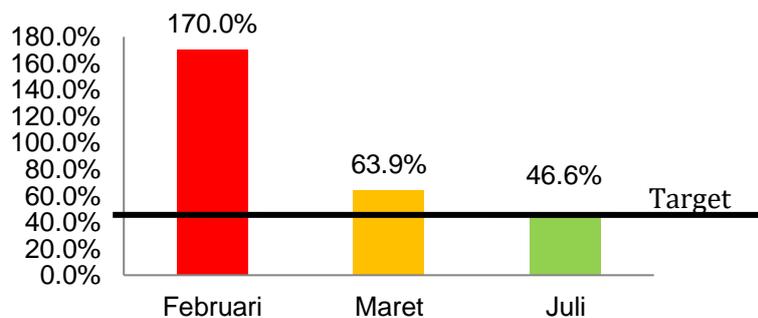
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 5) Rpm main motor | = 70,9 rpm |
| 6) Torsi main motor | = 45 rpm |
| 7) Length/Meter | = 0,123 Meter/Menit |
| 8) Tempering Unit | = 185°C |
| 9) Vacuum Tank | = -0,42 Bar |
| 10) Gap Dies Pin | = 49,5 s.d 52,8 mm. |

Dengan adanya pencatatan parameter setting diharapkan setiap produk yang diproduksi oleh perusahaan XYZ mempunyai parameter setting masing-masing untuk mempermudah dan memperlancar proses produksi.

3.8 Data Efektivitas Setelah Implementasi Perbaikan

Proses penelitian ini dimulai dari bulan Februari 2022 sampai dengan bulan juli 2022. Pada bulan Februari fokus kepada *Reject* prioritas dan mencari akar masalah seta dilakukan proses implementasi perbaikan sesuai dengan rencana kerja yang telah dibuat. Pada bulan Maret s.d juli 2022 dilakukan Evaluasi aktivitas implementasi setelah perbaikan. Data Efektivitas sebelum dan sesudah dilakukan implementasi perbaikan:

3.9 Data Efektivitas %Pencapaian Reject Start setelah implementasi perbaikan



Gambar 6. Grafik %pencapaian reject start bulan Februari, Maret, Juli.

Gambar 6 menjelaskan efektivitas sebelum dan sesudah perbaikan terlihat pada bulan Februari 2022 %Pencapaian *Reject Start* sebesar 170% setelah dilakukan implementasi perbaikan pada bulan Februari-Maret. Pada bulan Maret 2022 perusahaan mendapat *Work Order* produk pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* pada saat itu *start up* menggunakan data parameter *setting* dan *Check Sheet* kondisi mesin yang telah direvisi maka %pencapaian *Reject Start* menjadi 63,9 %. Tidak hanya berhenti disitu saja pada saat bulan Juli 2022 perusahaan mendapat *Work Order* lagi produk pipa HDPE diameter 1.000 mm PN6 di *Line Extruder 07* dan proses start menggunakan parameter *setting* yang telah dibuat maka %pencapaian *Reject Start* menjadi 46,6 %.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *reject* yang menjadi *pareto reject* atau cacat dominan yaitu *reject start up* sebesar 24.656 kg atau 66,2 % dari total *reject* di *line extruder 07*. *Reject Start* paling dominan terjadi pada produk pipa HDPE diameter 1.000 PN6 SDR26 di *line extruder 07* dengan jumlah *reject start* 18.339 kg sedangkan standarnya 10.789 kg jika dipersentasekan adalah 170%. Dengan analisa masalah belum ada *parameter setting* untuk produk tersebut dan proses awal *start* tebal pipa tidak tercapai dalam 2x panjang *dies-vacuum tank*. Standar 38,2 s.d 42,2 mm *Actual* 42,5 – 45,5 mm. Kontribusinya mencapai 170% turun menjadi 46,6% setelah dilakukan

implementasi perbaikan. Faktor-faktor yang menyebabkan *reject start* melebihi standar yang terjadi di *line extruder 07* meliputi faktor mesin, metode, manusia. Akan tetapi yang paling berpengaruh adalah faktor metode yakni metode *start up* yang kurang baik. Penerapan atau implementasi telah berhasil meningkatkan pencapaian kualitas di *line extruder 07* terbukti dengan menurunnya *reject start* dengan perbaikan sebagai berikut: 1) Merevisi *check sheet* kondisi mesin sebelum proses *start up*. 2) Membuat *parameter setting* untuk produk pipa HDPE diameter 1.000 PN6 SDR26 di *line extruder 07*. 3) Penggunaan *parameter setting* yang telah dibuat untuk proses *start up* di kemudian hari. Dari hasil evaluasi efektivitas implementasi perbaikan masalah *reject start* di *line extruder 07* mengalami penurunan %pencapaian *Reject Start* dari 170% menjadi 46,6%.

Daftar Pustaka

- [1] U. Saepudin and M. Derajat Amperajaya, "Upaya Mengurangi Jumlah Reject Pada Proses Produksi Carton Sheet Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di Pt. Kati Kartika Murni," vol. 15, no. April, 2019.
- [2] Kementerian Pekerjaan umum Dan Perumahan Rakyat, "Modul Pelaksanaan Pekerjaan Perpipaan," Pelaks. Pekerj. Perpipaan Pembang. SPAM, vol. 44, no. 1, pp. i–Vi, 2018.
- [3] A. Rahmawati, "Pengaruh Penggunaan Plastik Polyethylene (Pe) Dan High Density Polyethylene (Hdpe) Pada Campuran Lataston-Wc Terhadap Karakteristik Marshall," J. Ilm. Semesta Tek., vol. 18, no. 2, pp. 147–159, 2015.
- [4] A. Wicaksana, "濟無No Title No Title No Title," [Https://Medium.Com/](https://Medium.Com/), 2016, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>.
- [5] 2014 Garvin, "BAB II LANDASAN TEORI 2.1. Pengertian Kualitas," Pengertian kualitas, pp. 6–26, 2001.
- [6] A. I. Pratiwi and Y. A. Wibowo, "Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Reject Start Di Mesin Extruder Menggunakan Metode Pdca Di Pt Wahana Duta Jaya Rucika," Ind. Xplore, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2018, doi: 10.36805/teknikindustri.v3i1.367.
- [7] E. D. Kartiningrum, "Panduan Penyusunan Studi Literatur," Lemb. Penelit. dan Pengabd. Masy. Politek. Kesehat. Majapahit, Mojokerto, 2015.
- [8] N. Rositha, "Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka," Conv. Cent. Di Kota Tegal, no. 2013, p. 6, 2011.
- [9] E. Surahman, A. Satrio, and H. Sofyan, "Kajian Teori Dalam Penelitian," JKTP J. Kaji. Teknol. Pendidik., vol. 3, no. 1, pp. 49–58, 2020, doi: 10.17977/um038v3i12019p049.
- [10] D. K. Nayyira, "Diagram Fishbonde," p., 2018.