

PENERAPAN PRINSIP KAIZEN DALAM PEMBUATAN PIPA BAJA PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI PT. INDONESIA STEEL TUBE WORKS (Studi Kasus : PT Indonesia Steel Tube Works)

Regine Anciella Susantya Permadi¹, Arfan Bakhtiar²

¹*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT Indonesia Steel Tube Works merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri pipa tabung baja. Pipa baja yang diproduksi ada beragam jenis dan ukurannya salah satunya adalah jenis Rectangular Mechanical Tube dengan dimensi 100.0 x 50.0 mm. Dalam pengendalian kualitas proses produksi pipa, dilakukan pengecekan atau inspeksi produk dan pencatatan jumlah cacatnya. Pada masa pandemi ini terdapat peningkatan defect atau cacat produk cukup tinggi, hal ini dibuktikan dengan meningkatnya angka cacat karena proses produksi, khususnya cacat gores yang menjadi fokus perusahaan. Berdasarkan data tahun 2019 persentase cacat gores sebesar 0,132% sedangkan tahun 2020 persentase cacatnya sebesar 1,058%. Pada data tersebut mengidentifikasi adanya peningkatan yang cukup significant. Untuk pengurangan cacat produksi yang ada digunakan analisis prinsip Kaizen sebagai upaya peningkatan secara terus-menerus. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan siklus Plan, Do, Check, Action (PDCA) dan fishbone diagram & 5whys untuk menganalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat yang paling berpengaruh adalah cacat gores dimana persentase rata-rata cacat produk per tahun paling tinggi diantara cacat proses lainnya. Masalah cacat gores disebabkan oleh beberapa hal seperti, kurang konsistensinya pekerja, suasana pabrik yang tidak mendukung (gelap dan kurang ventilasi). Rekomendasi perbaikan yang telah dianalisis adalah dengan memperbaiki lampu, menambah ventilasi, memperketat system kontrol, memperbaiki layout perusahaan, melakukan pelatihan untuk karyawan.

Kata kunci: *Kaizen, defect, PDCA, 5 Whys Analysis, Fishbone diagram*

Abstract

PT Indonesia Steel Tube Works is a company that produce pipe with a various size and type, one of them is Rectangular Mechanical Tube (100.0 x 50.0 mm). In terms of quality control, PT Indonesia Steel Tube Works implement inspection process toward the product and have defects report every month. In this pandemic situation, the company analyze the increasing percentage of defect product. The statement is proved based on the data recording for scratch defect has significantly increase from 0,132% in 2019 to 1,058% in 2020. This problem can be solved through the Kaizen principals which having a continuous improvement to reach the aim of "zero defect". We implement this methods through analyze and create Plan, Do, Check, Action (PDCA) cycle and also utilize Fishbone diagram and 5 Whys to help us analyze the problem. The results of our observation shows the most significant defect is scratch defect which have a higher percentage. This problem has done because of unconsistency of workers, unsupported environment (less light in the factory and need more ventilation). We create a recommendation to fix the problem by adding more lamp and ventilation inside the factory, controlling system fixed, renew and analyze the factory layout, and create a scheduled training for employees and workers.

Kata kunci: *Kaizen, defect, PDCA, 5 Whys Analysis, Fishbone diagram*

1. Pendahuluan

Pandemi Covid-19 mulai muncul didaratan Asia pada akhir tahun 2019 tepatnya muncul di kota Wuhan, China. Berdasarkan sumber dari UNDP, Saat ini pandemi ini telah tersebar ke seluruh belahan dunia kecuali antartika. Hal ini tentu saja disebabkan oleh human transmission yang sangat luas dan juga cepat serta kecanggihan teknologi yang membuat perebaran virus ini pun menjadi cukup cepat. Hingga saat ini terupdate kasus Covid-19 di Indonesia tanggal 24 Maret 2021 terdapat 1.471.225 kasus positif Covid-19 dimana kasus positif yang baru muncul sekitar 5.297 orang dengan total kematian diangka 39,865 orang (WHO Organization, 2021)

Pandemi Covid-19 ini tidak hanya menyerang dari sektor kesehatan masyarakat saja, namun juga berdampak pada sosial dan juga ekonomi. Dengan adanya pembatasan-pembatasan ruang gerak masyarakat untuk mencegah persebaran virus Covid-19 ini dengan dikeluarkannya PP Nomor 21 Tahun 2020 tentang kebijakan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) juga berdampak pada sektor ekonomi. Dibuktikan dengan data yang didapatkan dari Kementerian Keuangan RI (Kementerian Keuangan RI, 2020) dimana pada Kuartal II Tahun 2020 laju pertumbuhan ekonomi Indonesia minus 5,32% yang mana berarti perekonomian Indonesia sendiri mengalami kemunduran dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini juga berdampak pada perusahaan-perusahaan yang ada di seluruh Indonesia termasuk juga berdampak pula kepada PT Indonesia Steel Tube Works (ISTW) yang merupakan perusahaan yang memproduksi pipa baja.

PT Indonesia Steel Tube Works (PT ISTW) merupakan perusahaan joint-venture antara Jepang dan Indonesia yang mana berpengalaman lebih dari 40 tahun dalam memproduksi tabung baja dan pipa. Mereka telah melayani lebih dari ratusan pelanggan di seluruh Indonesia dan mereka puas dengan produk yang dipesan karena kualitasnya yang terbukti bagus dan juga memiliki tingkat presisi yang cukup tinggi dari tahun ke tahun. Produk yang dihasilkan oleh PT ISTW juga cukup beragam seperti Round Mechanical Tube, Square Mechanical Tube, Rectangular Mechanical Tube, Oval Mechanical Tube, Steel Pipe, Round Pipe, Galvanized pipe, Pipe for general, dan Construction. Dimana masing-masing product memiliki keunikan masing-masing. Namun dalam penelitian ini akan berfokus pada Rectangular Mechanical Tube yang berdimensi 100.0 x 50.0mm yang di produksi untuk PT. Mitsubishi Motor Krama Yudha Indonesia.

Dalam masa pandemi ini, persaingan antar perusahaan semakin ketat untuk memenuhi permintaan

pelanggan demi mencapai tingkat kepuasan pelanggan yang tinggi. Ketatnya persaingan ini membuat perusahaan harus senantiasa berbenah atau berkembang untuk mempertahankan posisi perusahaan. Tingkat kepuasan pelanggan tidak lepas dari kualitas produk dan juga pelayanan yang diberikan oleh perusahaan, maka dari itu perusahaan harus senantiasa melakukan peningkatan secara berkelanjutan untuk mutu dari barang produksi. Masalah ini yang juga dihadapi oleh PT Indonesia Steel Tube Works (ISTW) dimana perusahaan harus senantiasa meningkatkan kualitas demi kepuasan pelanggan namun tetap memperhatikan pengurangan biaya total produksi. Berdasarkan data jumlah produksi defect pada produk yang dikeluarkan dimasa pandemi ini justru meningkat cukup significant dibandingkan dengan tahun 2019, dimana pada tahun 2020 defect rata-rata untuk cacat gores sebesar 1,058% sedangkan tahun 2019 hanya sebesar 0,132% maka di indikasikan ada pelonjakan jumlah cacat yang cukup tinggi.

Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh PT Indonesia Steel Tube Works (ISTW) maka penyusun menggunakan metode Kaizen yang mana berorientasi pada continuous improvement untuk peningkatan kualitas dari produk dan proses produksinya. Konsep Kaizen merupakan sebuah sistem perbaikan terus menerus pada kualitas, teknologi, proses dan juga kepemimpinan yang mana diungkapkan oleh Roby Rio Andiwiwowo, Andi Susetyo, dan Petrus Wisnubroto (Andiwiwowo, Susetyo, & Wisnubroto, 2018). Perbaikan yang dilakukan memiliki siklus yang berputar terus-menerus menuju kesempurnaan atau disebut sebagai zero defect orientation. Dilakukan peninjauan terhadap perusahaan dalam penerapan Kaizen dalam masa pandemi ini agar masalah kualitas produksi saat pandemi dapat terpecahkan dan juga biaya produksi dapat menurun agar peningkatan profit dapat dirasakan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Konsep Kaizen

Masaaki Imai mengatakan bahwa *kaizen* dalam bahasa Jepang diartikan sebagai perbaikan berkesinambungan. Istilah ini mencakup pengertian perbaikan yang melibatkan semua orang-baik manajer maupun karyawan-dan melibatkan biaya dalam jumlah tak seberapa (Imai, 1998, p. 1), sehingga bisa dikatakan bahwa *kaizen* merupakan usaha perbaikan yang dilakukan secara terus menerus dan melibatkan semua orang dalam perusahaan. Selain itu, menurut Imai filsafat *kaizen* tidak hanya diterapkan pada kehidupan kerja kita melainkan juga dalam kehidupan sosial dan rumah tangga, harus dilakukan perbaikan terus menerus. Sehingga dapat dikatakan *kaizen* tidak hanya diberlakukan dalam perusahaan tetapi juga dalam

kehidupan kita sehari-hari. Imai juga mengatakan bahwa seorang manajer harus menerapkan konsep dan sistem mendasar untuk seorang manajer bisa mewujudkan sistem *kaizen*, diantaranya adalah:

1. *Kaizen* dan manajemen

Dalam konteks *kaizen*, manajemen memiliki dua fungsi utama yaitu pemeliharaan dan perbaikan. Pemeliharaan berkaitan dengan kegiatan untuk memelihara teknologi, sistem manajerial, standar operasional yang ada, dan menjaga standar tersebut melalui pelatihan serta disiplin. Di bawah fungsi pemeliharaan ini, manajemen mengerjakan tugas-tugasnya sehingga semua orang dapat mematuhi prosedur pengoperasian standar (*standard operating procedure*- SOP). Namun di sisi lain, perbaikan berkaitan pada kegiatan yang diarahkan pada meningkatkan standar yang ada (Imai, 1998, p. 3).

2. Proses versus hasil

Imai menjelaskan bahwa *kaizen* menekankan pola pikir berorientasi proses, karena proses harus disempurnakan agar hasil dapat meningkat (Imai, 1998, p. 4). Kegagalan mencapai hasil yang direncanakan merupakan cermin dari kegagalan proses. Manajemen harus mampu menemukan kendali dan memperbaiki kesalahan pada proses tersebut.

Ada beberapa pendekatan berorientasi proses yang harus diterapkan dalam penerapan berbagai strategi *kaizen* yaitu siklus PDCA (*plan-do-check-act*) dan siklus SDCA (*standardize-do-check-act*), QCD (*quality, cost, delivery*), TQM (*total quality management*), JIT (*just-in-time*) dan TPM (*total productive maintenance*). Strategi *kaizen* harus didemonstrasikan secara terbuka, konsisten, dan langsung guna menjamin keberhasilan proses *kaizen*.

3. Siklus PDCA/SDCA

PDCA merupakan metode manajemen kualitas yang diperkenalkan oleh Dr. Shewhart. PDCA menerapkan pendekatan sistematis dalam penyelesaian masalah. PDCA atau dapat dijabarkan yaitu *Plan, Do, Check, dan Act* selanjutnya dikembangkan oleh Edward Deming sehingga disebut juga sebagai siklus Deming. Metode yang sering digunakan adalah metode *Seven Tools* yang dicetuskan oleh Ishikawa. *Seven Tools* terdiri dari *check sheet, histogram, pareto diagram, fishbone diagram, stratification, scatter diagram, dan control chart* (Feigenbaum, 1992). Dalam siklus SDCA/PDCA, Imai (1998: 4) menjelaskan bahwa langkah pertama dari *kaizen* adalah menerapkan siklus PDCA (*plan-do-check-act*) agar terjamin dalam terlaksananya kesinambungan dari *kaizen* guna mewujudkan kebijakan untuk memelihara dan

memperbaiki/meningkatkan standar. Siklus ini merupakan konsep yang terpeting dari proses *kaizen*.

Rencana (*plan*) berkaitan dengan penetapan target untuk perbaikan, dan perumusan rencana tindakan guna mencapai target tersebut. Lakukan (*do*) merupakan penerapan dari rencana tersebut. Periksa (*check*) adalah penetapan apakah penerapan tersebut sudah sesuai rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Tindak (*act*) berkaitan dengan standarisasi prosedur baru untuk menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya. Siklus PDCA berputar secara berkesinambungan, dalam arti bahwa segera setelah suatu perbaikan tercapai, dapat memberikan inspirasi untuk perbaikan selanjutnya.

Sebelum mengerjakan siklus PDCA berikutnya, proses tersebut harus distabilkan melalui siklus SDCA (*standardize-do-check-act*). Setiap kali ketidakwajaran timbul dalam suatu proses, harus ada pertanyaan yang diajukan sebagai bahan koreksi seperti: Apakah hal itu terjadi karena kita tidak memiliki standar, Apakah hal itu terjadi karena standar tidak dipatuhi, atau apakah hal itu terjadi karena karena standar yang ada tidak cukup rinci atau kurang memadai. Hanya setelah standar ditetapkan dan dipatuhi serta membawa kestabilan pada proses, kita boleh beralih ke PDCA berikutnya.

Jadi, SDCA menerapkan standarisasi guna mencapai kestabilan proses, sedangkan PDCA menerapkan perubahan guna meningkatkannya. SDCA berkaitan dengan fungsi pemeliharaan, sedang PDCA merujuk pada fungsi perbaikan. Dua hal inilah yang menjadi tanggung jawab utama manajemen.

4. Mengutamakan kualitas

Tujuan utama dari kualitas, biaya, dan penyerahan (QCD) adalah menempatkan kualitas pada prioritas tertinggi (Imai, 1998, p. 5). Perusahaan tidak akan mampu bersaing jika kualitas produk dan pelayanannya tidak memadai. Praktek mengutamakan kualitas membutuhkan komitmen manajemen karena manajer seringkali berhadapan dengan berbagai godaan untuk membuat kompromi berkenaan dengan persyaratan penyerahan atau pemotongan biaya.

5. Berbicara dengan data

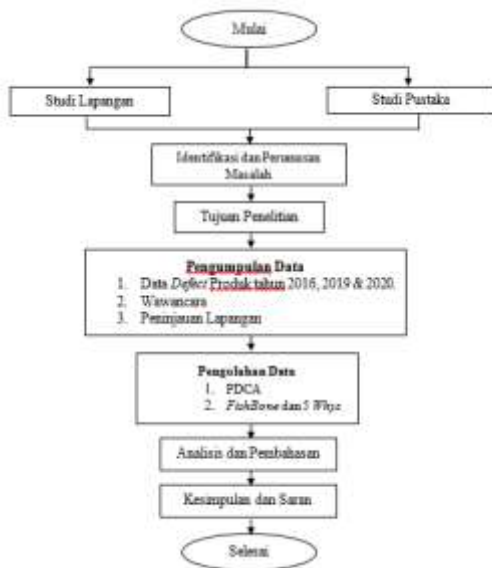
Kaizen adalah proses pemecahan masalah. Agar suatu masalah dapat dipahami secara benar dan dipecahkan, masalah itu harus diketahui dan kemudian data yang relevan dikumpulkan serta ditelaah. Imai (1998: 6) mengatakan bahwa mencoba menyelesaikan masalah tanpa data adalah pemecahan masalah berdasarkan selera dan perasaan, suatu pendekatan yang tidak ilmiah dan tidak objektif.

6. Proses berikut adalah konsumen

Pada dasarnya semua pekerjaan dapat terselenggara melalui serangkaian proses yang masing-masing proses memiliki pemasok maupun konsumen. Suatu material atau butiran informasi disediakan oleh proses A (pemasok) kemudian dikerjakan dan diberi nilai tambah di proses B untuk selanjutnya diserahkan ke proses C (konsumen). Proses berikut harus selalu diperlakukan sebagai konsumen. Proses berikut adalah konsumen, merujuk pada dua macam konsumen yaitu konsumen internal, yang prosesnya yang masih berada dalam perusahaan yang sama dan pelanggan eksternal yang berada di pasar. Kebanyakan orang dalam bekerja selalu berhubungan dengan konsumen internal. Kenyataan ini hendaknya dipakai sebagai dasar komitmen untuk tak pernah meneruskan produk cacat ataupun butir informasi yang salah kepada proses berikutnya.

3. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif serta kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian yang datanya berupa angka-angka (*score*, nilai) atau pernyataan-pernyataan yang diangkakan (dinilai), dan dianalisis dengan analisis statistik. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang melibatkan penjelasan yang tidak dapat diukur oleh angka.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

3.1 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Lapangan
2. Studi Pustaka
3. Identifikasi Masalah
4. Perumusan Masalah
5. Penentuan Tujuan Penelitian
6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui peninjauan lapangan, wawancara, dan dokumentasi terkait topik penelitian yang diangkat. Data yang diambil adalah :

- a. Jenis-jenis *defect* yang ada pada proses produksi *Rectangular Mechanical Tube*.
- b. *Flow process* pada produksi *Rectangular Mechanical Tube*.
- c. Data penyebab masing-masing *defect*.
- d. Struktur organisasi perusahaan.
- e. Jumlah cacat produk pada periode 2016, 2019 dan 2020.

7. Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data yang digunakan mengacu pada prinsip kaizen dengan *tools* PDCA dengan urutan sebagai berikut:

- a. *Plan*

Proses penetapan target untuk perbaikan, dan perumusan rencana tindakan guna mencapai target tersebut selain itu pada saat plan dilakukan analisis dengan *tools* yaitu *5 Whys*.

- b. *Do*

Kegiatan implementasi dari segala rencana yang telah dibangun. Pada bagian ini dilakukan perubahan-perubahan untuk mencapai pengurangan cacat gores sebagai fokus.

- c. *Check*

Tahap dimana kita melakukan *controlling* atau dengan kata lain adalah penetapan apakah penerapan tersebut sudah sesuai rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan.

- d. *Action*

Merupakan tahap yang berkaitan dengan standarisasi prosedur baru untuk menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

8. Kesimpulan dan Saran

Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sehingga dapat menjawab tujuan penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Tahap Plan

Pada tahap perencanaan diketahui bahwa target dari PT. ISTW sendiri adalah menerapkan 0% defect maka dari itu meskipun angka defect cukup kecil jika dibandingkan dengan jumlah produksi total namun tetap dianalisis dan dilakukan perbaikan berkelanjutan. Pada tahap perencanaan dilakukan analisis terhadap data cacat historis yang ada dan dipetakan cacat dan penyebabnya. Berdasarkan data yang telah diolah maka didapatkan data cacat produksi seperti :

- Data Cacat Produksi 2016
Berikut ini adalah data cacat produksi pada tahun 2016.

Tabel 1. Data Cacat produksi 2016

- Data Cacat Produksi 2019
Berikut ini adalah data cacat produksi pada tahun 2019.

Tabel 2. Data Cacat produksi 2019

- Data Cacat Produksi 2020
Berikut ini adalah data cacat produksi pada tahun 2020.

Tabel 3. Data Cacat produksi 2020

Data menunjukkan bahwa cacat produksi terbesar disebabkan oleh material yang berasal dari *supplier* dimana pada tahun 2016 cacat material memiliki total 4,335% sedangkan cacat karena proses produksi total sebesar 1,122%. Pada tahun 2019 cacat yang disebabkan material sebesar 1,989% dan cacat proses sebesar 0,2% sedangkan tahun 2020 mengalami kemunduran dimana cacat material sebesar 8,439% dan cacat karena proses produksi sebesar 1,209%. Cacat yang dapat diminimalisir oleh perusahaan adalah cacat proses, maka dianalisis pada cacat karena proses yang tertinggi pada kategori cacat gores. Pada tahun 2016 didapatkan cacat rata-rata tahunan berada pada angka 0,834% sedangkan tahun 2019 cukup menurun secara *significant* dengan total cacat pertahun mencapai 0,132% dan tahun 2020 meningkat lagi dengan total cacat per tahun mencapai 1,058%. Yang menjadi fokus pada proses minimasi *defect* adalah cacat gores maka perencanaan yang dilakukan berfokus juga untuk mengurangi persentase cacat karena gores.

Pada tahapan ini juga menjelaskan bagaimana proses pembuatan pipa, berikut merupakan detail prosesnya :

1. *Jointing*
Merupakan tahapan dimana *mother coil* diubah menjadi *slit coil* yang mana pada proses ini gulungan besar *mother coil* dimasukkan dalam mesin *slitting* dan disini akan ada proses penyambungan antara *mother coil* 1 dengan *mother coil* selanjutnya.
2. Inspeksi I
Terdapat Inspeksi yang dilakukan oleh operator dimana mengukur dengan alat ukur untuk ketebalan dan panjangnya dimana terdapat pengukuran *top* dan *end* yang berarti bahwa mengukur bagian awal dan juga akhir agar dimensinya tetap sama dan terjaga kualitasnya. Inspeksi ini dilakukan setiap pergantian *mother coil*.
3. *Forming*
Merupakan tahapan panjang yang mana melibatkan berbagai macam *roll* (cetakan) yang berguna untuk membentuk pipa rectangular yang sempurna. Setiap perubahan ukuran dan bentuk dari pipa maka harus melakukan set up seluruh roll

yang mana *roll* dibawa dari tempat *roll shop* menggunakan mesin alat berat.

4. *Welding*

Merupakan rangkaian proses mulai dari pengelasan bagian joint kemudian pemotongan hasil sisa pengelasan dan kemudian dimasukan kedalam bak cooling agar suhunya bisa normal kembali untuk menuju ke tahapan selanjutnya.

5. *Sizing and Cutting*

Merupakan proses untuk *adjusting* ukuran yang diinginkan oleh pelanggan mulai dari diameter (jika *round pipe*) atau dimensi pipa untuk bentuk pipa lain. Pada tahap ini melibatkan *roll/cetakan* kembali. Setelah tahapan itu maka dilakukan pemotongan yang mana disesuaikan dengan panjang pipa *standard*.

6. Inspeksi II

Merupakan proses pengecekan kedua dimana diukur beberapa dimensi seperti tebal dan diameter selain itu juga dilakukan uji *press and expand* serta uji *metal flow* dan uji tarik. Untuk uji *metal flow*, uji tarik dan uji *press and expand*, pengujiannya setiap nomer *coil*/ setiap *mother coil* dikarenakan bahannya sama jadi asumsi kekuatannya sama.

7. Penampungan Pipa dan Inspeksi III

Merupakan proses penampungan pipa sementara yang disebut *pillar* dimana di sini juga dilakukan inspeksi visual 100% oleh operator agar dapat dibedakan mana yang harus di *rework* dan mana yang lolos uji 100%. Pada tahapan ini juga dilakukan pencatatan jenis cacat dan juga jumlah cacatnya.

Beberapa pipa yang digunakan untuk otomotif membutuhkan pelapisan dengan zinc atau membutuhkan proses galvanizing. Berikut merupakan urutan proses galvanizing dari pipa galvanised :

1. Pemilahan Bahan (*Sorting*)

Merupakan tahapan pemilahan pipa-pipa yang berasal dari proses produksi sebelumnya dipilah yang mana dapat dilapisi oleh *zinc* dan yang tidak.

2. *Degreasing*

Merupakan proses membersihkan pipa dari kandungan gram dan *milcoolant* dengan menggunakan air dan *water glass* (caustic soda 4-8%) yang dipanaskan 60-90 derajat kemudian dibilas.

3. *Pickling*

Merupakan proses menghilangkan karbon dan karat menggunakan HCl murni 7-15% selama 15 menit dengan cara direndam kemudian dibilas.

4. *Fluxing*

Merupakan proses memberi perekat/lem pada pipa sebelum dilapisi *zinc* dengan memasukkan pipa

pada *zinc amonium chloride* (19-22 BE) pada suhu 60-90 derajat selama 2-4 menit. Disini dipanaskan dengan suhu yang cukup tinggi agar mengurangi ledakan karena perbedaan suhu saat pelapisan dan suhu normal.

5. *Galvanizing Furnace*

Merupakan proses pelapisan pipa dengan zinc dimana suhunya mencapai 400 derajat celcius (suhunya dipantau melalui alat pengendali *burner*).

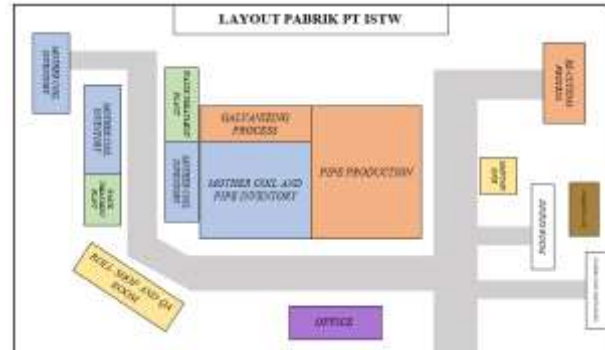
6. *Water Quenching*

Galvanized pipe dibilas pada air bersuhu 60-90 derajat agar plating atau lapisan *zinc* tidak mengelupas karena perbedaan suhu yang drastis

7. Inspeksi

Pengecekan *visual* pada pipa galvanis yang mana apabila ada *defect* maka dapat di *rework* seperti penyemprotan *zinc* jika *defect* ringan sampai kepada penguangan pelapisan *zinc*).

Pipa juga mengalami yang Namanya proses finishing dimana melibatkan proses pemotongan pipa sesuai panjang yang inginkan customer, kemudian threading atau penguliran, proses Straightening untuk meluruskan pipa yang bengkok, printing untuk barcode dan tanda jika customer ingin diberi printing. Dalam proses produksinya melibatkan beberapa bagian dalam pabrik, maka berikut ini adalah *layout* perusahaannya :



Gambar 2. Layout Proses Produksi

Identifikasi Defect

Pada tahapan ini juga dilakukan analisis penyebab terjadinya cacat yang terjadi pada pipa. Analisis tersebut dilakukan untuk mencari *root cause* dengan menjabarkan beberapa kemungkinan terjadinya *defect* dan menganalisis dengan menggunakan *5 Whys analysis*. Beberapa analisis penyebab adanya cacat gores adalah :

1. Piller atau tempat penampungan pipa sementara yang permukaannya kasar karena bahan dari piller dan pipa terbuat dari metal sehingga melukai permukaan pipa.
2. Kesalahan dalam *set up* pada *roll* sehingga tidak pas dan menyebabkan luka gores pada pipa.
3. Kurangnya pelumas pada *coveyor* dan rantai sehingga melukai pipa.

4. Terlalu tingginya tumpukan pipa sehingga jatuh dan pipa tergores.
5. *Mill Stop* ada trouble sehingga keseluruhan pipa dianggap *out standard*.

Dari beberapa penyebab yang ada maka diberikan bobot oleh pihak Quality Assurance dimana berdasarkan data yang didapatkan oleh peneliti, yang paling sering terjadi defect pada *pillar* atau tempat penampungan pipa sementara, maka dibuatlah 5 Whys analysis untuk memahami root cause defect, berikut analisisnya:

Tabel 4. 5 Whys analysis untuk cacat gores
Problem : Cacat Gores (MP Gores)

NO.	5 WHYs
1.	Terdapat gesekan antara <i>pillar</i> dan pipa saat penampungan sementara
2.	Permukaan <i>pillar</i> terbuat dari metal yang dapat melukai pipa
3.	Sisa-sisa gram metal pemotongan masih menempel pada permukaan <i>pillar</i>
4.	Kurang adanya pelindung dari permukaan <i>pillar</i>
5.	Untuk membeli pelindung tembaga cukup mahal sehingga dibutuhkan solusi alternatif lainnya.

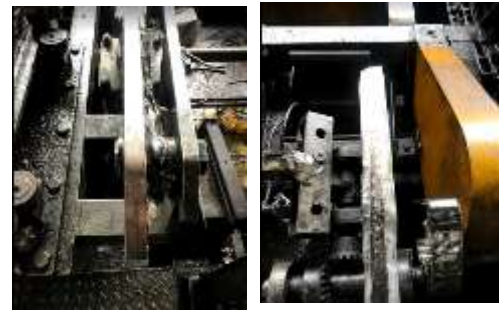
4.2 Tahap Do

Pada tahap *do* dilakukan beberapa perbaikan bersarkan perencanaan. Beberapa alternatif yang dapat mengurangi besarnya cacat gores seperti berikut ini :

1. Penambahan kabel tis dan juga filamen pelapis yang ada pada *pillar* yang mana merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi biaya yang membengkak untuk pembelian tembaga di seluruh permukaan *pillar*.



Gambar 3. Permukaan *Pillar* sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) perbaikan



Gambar 4. Ujung *Pillar* sebelum (kiri) dan setelah (kanan) dilapisi filamen

2. Memberikan tahnda pembatas pada tempat penampunga sementara untuk pipa yang sudah selesai di cek dari *pillar*. Tujuannya agar tidak terlalu tumpukkan pipa tidak terlalu menggunung.



Gambar 5. Pemberian batas (setelah Perbaikan)

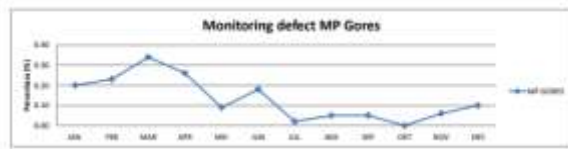
3. Melakukan pengecekan 100% visual pada tahap akhir dan juga melakukan pengecekan pada beberapa titik seperti inspeksi 1 pada awal setelah jointing, kemudian inspeksi 2 setelah tahapan pemotongan.

4.3 Tahap Check

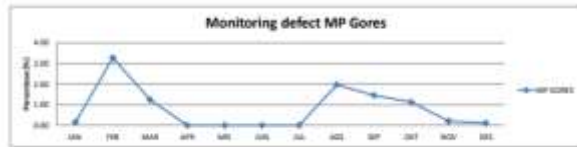
Tahap ketiga pada siklus PDCA ini merupakan tahap untuk melakukan *controlling* dan *monitoring*. Dalam proses pemeriksaan dilakukan dengan membuat diagram analisis pergerakan untuk MP Gores atau cacat gores untuk monitoring cacat setiap bulannya seperti gambar berikut ini :



Gambar 6. Grafik Cacat Gores per bulan (tahun 2016)



Gambar 7. Grafik Cacat Gores per bulan (tahun 2019)



Gambar 8. Grafik Cacat Gores per bulan (tahun 2020)

Selain itu juga dilakukan pemeriksaan secara berkala dengan lembar pemeriksaan setiap bulan yang berisikan tentang seberapa banyak produk cacat yang ada pada tiap bulan dan kenapa cacat tersebut dapat terjadi serta alternatif solusi yang dilakukan seperti apa. Lembar tersebut diisi oleh operator yang bertugas dan dikumpulkan setiap bulan oleh supervisor lantai produksi.

Setelah itu data diolah oleh bagian *Quality Assurance* untuk menghasilkan analisa perbaikan kedepannya. Berikut ini merupakan dampak significant perbaikan yang dilakukan dimana pada tahun 2016 cacat sebesar angka 0,834% sedangkan tahun 2019 cukup menurun secara significant dengan total cacat pertahun mencapai 0,132%. Namun pada tahun 2020 cukup meningkat lagi sebesar 1,058% yang mana dikarenakan adanya pandemi. Maka dari itu akan dianalisis lebih lanjut pada tahap perencanaan berikutnya.

4.4 Tahap Action

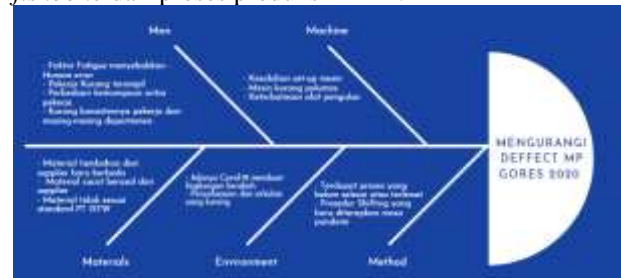
Dalam proses *Action* atau Tindakan ini dibuatlah suatu prosedur baru yang dimasukkan dalam SOP produksi yang mana didapat telah diperbaharui terakhir pada 26 September 2019. *Standard Operation Procedure* ini telah mengatur beberapa perubahan seperti berikut ini :

1. Mengganti secara teratur Filamen dan kabel tis yang berada pada pillar tepatnya setelah proses *batch* 1 produksi atau jika kabel tis atau filamen telah rusak.
2. Memastikan bahwa *pillar* telah terselubungi oleh kabel tis dan juga filamen.
3. Memastikan tumpukkan pada tempat pengumpulan pipa sementara tidak melebihi batas wajar yang ditetapkan.
4. Melakukan Inspeksi sebanyak 3 kali sesuai dengan Uji dan inspeksi pada masing-masing pos dan mengisi lembar pengecekan dengan benar.

5. Analisis

5.1 Analisis Defect dengan *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram adalah salah satu alat yang dapat menganalisis masalah dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti *man*, *machine*, *material*, *environment* dan *method*. Berikut adalah analisis *fishbone* dari proses produksi :



Gambar 9. *Fishbone diagram*

Berikut ini merupakan penjelasan dari *fishbone diagram* diatas :

a. *Man*

- Adanya faktor kelelahan operator sehingga tidak focus dan terjadi *human error*.
- Kurang terampilnya karyawan karena masih ada beberapa karyawan baru.
- Perbedaan kemampuan dan skill antar karyawan sehingga menyebabkan kesenjangan pemahaman antar karyawan
- Kurang konsistensinya pekerja dalam menjalankan prosedur baik dari operator maupun pihak QA. Hal ini terbukti dengan sering terlambatnya pengumpulan laporan sebab-akibat *defect* perbulan.

b. *Machine*

- Kesalahan *set up* mesin sehingga kurang pas pemasangan *roll* atau cetakan pipa.
- Macetnya proses produksi karena kekurangan pelumas pada mesin.
- Alat pengukur yang terbatas & manual sehingga menyebabkan *defect* pada pipa.

c. *Method*

- Adanya proses atau prosedur yang tidak dilakukan dengan baik atau tidak selesai dilakukan. Seperti lupa mengganti kabel tis atau kabel filamen yang menyebabkan peningkatan cacat gores.
- Adanya prosedur untuk *shifting* pada masa pandemic untuk pembatasan pekerja sehingga adanya *shift* malam yang mana saat malam konsentrasi pekerja lebih rendah dibandingkan biasanya.

d. *Environment*

- Karena adanya COVID-19 membuat keseluruhan kebiasaan menjadi berubah dimana

penggunaan masker oleh karyawan digunakan jauh lebih lama bahkan selama mereka bekerja wajib menggunakan masker sehingga membuat pekerja lebih mudah lelah.

- Pencahayaan yang kurang pada area pabrik dan sirkulasi udara yang kurang baik pada perusahaan terutama pada area *galvanized*.

e. *Materials*

- Material yang didapatkan dari dummy supplier, selain supplier utama, tidak sama dengan material yang biasanya digunakan maka perlu penyesuaian.
- Material tidak sesuai standard yang diinginkan oleh PT ISTW.

5.2 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan Fishbone dan metode PDCA maka didapatkan beberapa usulan perbaikan.:

a. *Man*

Pekerja diberi pelatihan secara berkala sebagai pengingat prosedur dan dilakukan performance controlling yang lebih ketat. Perlu diberikan program reward and punishment untuk para pekerja.

b. *Machine*

Melakukan analisis pergantian mesin yang lebih otomatis terutama untuk *recutting* agar lebih presisi untuk mengurangi defect yang ada. Menganalisis ulang produktivitas mesin mengingat usianya yang sudah cukup tua.

c. *Method/ Procedure*

Senantiasa memperbaiki SOP (*Standard Operating Procedure*) sesuai dengan perkembangan zaman.

d. *Materials*

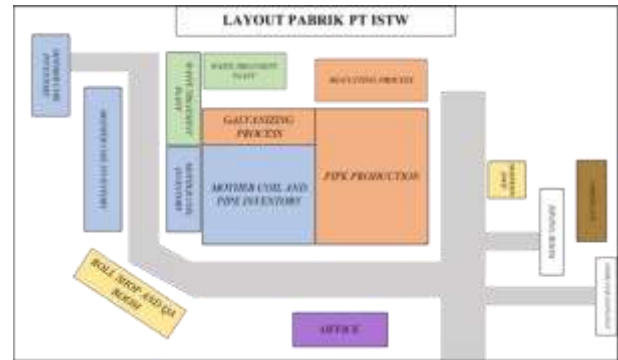
Untuk aspek material perlu dianalisis mengenai analisis supplier baik dari segi seberapa banyak material cacat tiap *supplier* dan dihitung antara satu supplier dengan supplier lainnya manakah yang lebih menguntungkan. Hal ini perlu dilakukan dikarenakan cacat yang disebabkan material justru jauh lebih tinggi angkanya dibandingkan dengan cacat proses.

e. *Enironment*

Melakukan perbaikan lingkungan kerja dengan menambahkan lampu yang terang terutama saat shift malam. Lampu yang digunakan lebih baik berwarna putih dan LED. Selain itu penambahan ventilasi dan kipas untuk pekerja agar tidak terlalu panas dan gerah berada didalam pabrik produksi pipa.

Perbaikan juga dilakukan dari peninjauan *layout* perusahaan. Berdasarkan *Layout* Pabrik yang ada pada PT Indonesia Steel Tube Works (ISTW) maka didapatkan beberapa masalah dimana lokasi *recutting* terpisah jauh

dari lokasi produksi utama yang ada sehingga alur produksinya menjadi kurang maksimal. Untuk *Layout* perbaikan yang diajukan oleh penulis adalah sebagai berikut :



Gambar 10. *Layout* Pabrik PT ISTW

Perbaikan yang dilakukan adalah dengan mendekatkan divisi *recutting* dengan tempat main produksi pipa agar process time lebih cepat dan juga dapat menanggulangi defect karena jatuhnya pipa saat material handling. Selain itu juga dengan memusatkan pengolahan limbah pada satu sisi agar lebih optimal dan lebih dekat dengan pembuatan pipa tujuannya agar tidak mencemari bagian lain dari pabrik.

6. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian penelitian pada PT *Indonesia Steel Tube Works* dan juga pengolahan data serta analisis, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan data yang telah didapatkan dari tahun 2016,2019 dan 2020 maka dapat disimpulkan bahwa data cacat yang paling berpengaruh terhadap kualitas adalah cacat karena material, namun cacat material tidak dapat diperbaiki oleh pihak PT. ISTW maka tidak dijadikan fokus, sedangkan cacat proses tertinggi ada pada MP gores atau cacat produksi dimana besarnya pada tahun 2016 yaitu 0,834% sedangkan pada tahun 2019 sebesar 0,132% dan tahun 2020 sebesar 1,058%. Penyebab dari cacat yang tinggi dan sangat fluktuatif tiap bulannya adalah dikarenakan kurang konsistensi dari pekerja untuk melakukan perbaikan selain itu juga dengan adanya pandemi maka beberapa penyesuaian harus dihadapi baik dari faktor lingkungan, prosedur dan juga proses.
2. Penerapan *Kaizen* untuk perbaikan secara berkelanjutan diterapkan dengan menggunakan *tools* PDCA pada PT. ISTW. Berdasarkan siklus analisis PDCA didapatkan bahwa dengan perencanaan, pelaksanaan serta *controlling* yang baik maka cacat dapat di tangani. Berdasarkan perbaikan yang dilakukan pada tahun 2016 dinilai cukup efisien, dimana data menunjukkan pada tahun 2016 dan 2019 terdapat perubahan yang

cukup *significant* terjadi yang awalnya 0,854% menjadi 0,132%.

3. Berdasarkan analisis *fishbone*, *5whys* dan juga PDCA yang telah ditinjau maka diberikan usulan perbaikan untuk PT ISTW dimasa pandemi adalah dengan membuat *tools* yang dapat mudah dipahami oleh operator dan juga dilakukan controlling yang lebih ketat terutama pada masa pandemi ini. Melakukan pelatihan untuk para operator terutama yang masih baru serta pelatihan rutin terutama menghadapi tantangan di masa pandemi ini. Memperbaiki dari lingkungan kerja juga seperti pemberian lampu yang terang dan juga sirkulasi yang baik agar pekerja dapat bekerja dengan optimal dan juga meninjau ulang *layout* perusahaan agar dapat mengurangi terjadinya *defect* yang ada dalam perusahaan.

Daftar Pustaka

- Amitava, M. (2016). *Fundamental of Quality Control and Improvement*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Andiwibowo, R. R., Susetyo, A., & Wisnubroto, P. (2018, Desember). Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma & Kaizen Serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat. *Jurnal REKAVASI*, Volume 6 No. 2.
- Assauri, S. (1998). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LP FE UI.
- Feigenbaum, A. V. (1992). *Kendali Mutu Terpadu*. Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Hirano, H. (2005). *Penerapan 5S di Tempat Kerja*. Jakarta : PQM.
- Imai, M. (1996). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Imai, M. (1998). *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-cost Approach to Management*. New York: McGraw-Hill.
- Juran, J. M. (1998). *Quality Planning and Analysis*. Singapore: McGraw-Hill.
- Kementerian Keuangan RI. (2020, November 5). *Menkeu : Triwulan III 2020, Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tunjukkan Perbaikan Signifikan*. Retrieved Januari 11, 2021, from Triwulan III 2020, Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tunjukkan Perbaikan Signifikan: [https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/berita/menkeu-triwulan-iii-2020-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-tunjukkan-perbaikan-signifikan/#:~:text=%E2%80%9CPada%20triwulan%20III%202020%2C%20perekonomian,%2C32%25%20\(YoY\)](https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/berita/menkeu-triwulan-iii-2020-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-tunjukkan-perbaikan-signifikan/#:~:text=%E2%80%9CPada%20triwulan%20III%202020%2C%20perekonomian,%2C32%25%20(YoY).).
- Monden, Y. (1995). *Target costing and Kaizen Costing: Cost Reduction System, Productivity Press*. Portland: Oregon.
- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control 6th Edition*. United States of America.: John Wiley & Sons, Inc.
- WHO Organization. (2021, Maret 24). *Indonesia: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*. Retrieved Maret 25, 2021, from WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard: <https://covid19.who.int/region/searo/country/id>