



**PENGURANGAN CACAT ASSEMBLY MODEL M370 DENGAN PENDEKATAN
RCA (ROOT CAUSE ANALYSIS) DAN FTA (FAULT TRR ANALYSIS)
(STUDI KASUS : PT.SHIMANO BATAM)**

Vera Methalina Afma¹, Abdulah Merjani², Fadila Puspita Ayu³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam
Email : vera.afma@gmail.com¹, a_merjani@yahoo.com²
fadilapuspitaayu@gmail.com³;

ABSTRAK

PT. Shimano Batam Manufacturing (SBM) adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufactur yang menghasilkan produk sperpart sepeda, salah satu Departeman PT. Shimano Batam Manufactur (SBM) adalah Departeman *Front Derailleur* (FD) merupakan sistem mekanis yang menggeser rantai pada sepeda dengan lebih dari satu chainring depan. Produk yang dihasilkan adalah M370, M310, M2000 dan TX 800. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis cacat produk terbesar yang dihasilkan oleh line produksi, faktor utama penyebab dan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi cacat pada line prooduksi. Penelitian ini menggunakan Metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Faul Tree Analysis* (FTA). Setelah melakukan penelitian diperoleh hasil bahwa jenis reject tertinggi adalah Banding *Chain Guid*. Sebelum melakukan penelitian ini jumlah reject pada Banding *Chain Guid* sebesar 1.4% dan setelah dilakukan penelitian jumlah reject turun menjadi 0.58%.

Kata kunci : *Pengendalian kualitas, Root Cause Analysis (RCA), Faul Tree Analysis (FTA).*

ABSTRACT

PT. Shimano Batam Manufacturing (SBM) is a company engaged in the manufacturing sector that produces bicycle spare parts, one of the Departments of PT. Shimano Batam Manufacture (SBM) is the Department of *Front Derailleur* (FD) which is a mechanical system that shifts the chain on bicycles with more than one front chainring. The products produced are M370, M310, M2000 and TX 800. This study aims to determine the largest types of product defects produced by the production line, the main causes and improvements made to reduce defects in the production line. This research uses *Root Cause Analysis* (RCA) and *Faul Tree Analysis* (FTA) methods. After conducting research, it was found that the highest type of reject was Banding *Chain Guid*. Before conducting this research, the number of rejects in the Appeal *Chain Guide* was 1.4% and after the research was carried out, the number of rejects decreased to 0.58%.

Keywords : *Quality control, Root Cause Analysis (RCA), Faul Tree Analysis (FTA).*

1. PENDAHULUAN

Kualitas merupakan salah satu faktor yang membuat suatu produk itu bernilai sesuai dengan tujuan produksinya. Menurut ahli kualitas adalah “Kualitas merupakan karakteristik dari gambaran suatu produk yang mampu menunjukkan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan, dengan itu perlu keseimbangan antara perusahaan dengan keinginan konsumen pada saat membuat produk agar memberikan kesan yang berbeda kepada konsumen (Yuniar et al., 2019).

Menurut PT. Shimano Batam menganggap suatu produk itu baik jika produk yang dihasilkan laku dan tepat sasaran dipasaran. Sedangkan konsumen menganggap kualitas suatu produk itu terbaik ketika kebutuhan dan keinginan akan produk itu terpenuhi. Dapat dikatakan bahwa, kualitas dan mutu produk merupakan gambaran keberhasilan perusahaan di mata konsumen.

Dalam menjaga kualitas produk perlu adanya pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal kualitas (standar) sudah terpenuhi. Dalam mencapai standar tersebut PT. Shimano Batam senantiasa melakukan perbaikan-perbaikan secara berkesinambungan, dimana proses produksi di kendalikan kualitas nya mulai dari awal produksi, sampai dengan produk jadi.

Tujuan pengendalian kualitas menurut Al Rasyid (2021) adalah untuk memastikan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan ekonomis serta minimum. Karena pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang sangat penting bagi perusahaan, hal ini dikarenakan karena produksi akan dikendalikan agar barang atau jasa yang

dihasilkan sesuai dengan rencana yang ditetapkan, sehingga dapat meminimalkan terjadinya penyimpangan. Pengendalian kualitas juga memastikan bahwa produksi barang atau jasa dapat dipertanggung jawabkan, oleh karena itu pengendalian produk dan pengendalian mutu sangat erat kaitannya dengan produksi barang

Faktor-faktor dalam pengendalian dapat ditentukan oleh beberapa faktor. Yang pertama adalah kemampuan proses atau batas yang harus dicapai. Kedua adalah proses realisasi permintaan dari hasil produksi. Ketiga, tingkat kesesuaian produk.

Akan tetapi pada kenyataan masih juga terdapat produk dengan kualitas yang buruk yaitu masih di temukan nya *defact* pada saat produksi berlangsung. Berdasarkan pengamatan penelitian, bahwa *defact* yang sering di temukan terdapat 20 kasus yang sama dalam 4 *logweek* (1 bulan) di area line front derailleur. Dengan total unit cacat yang mengakibatkan kan tingginya *cycle time* yang seharusnya standar 1 lot bisa di kerjakan selama 180 menit (waktu standar), untuk memperbaiki kecacatan yang terjadi pada produk memerlukan waktu 5 sampai 7 menit. Maka dengan adanya *defact* mengakibatkan pengerjaan satu slot melebihi waktu standarnya dan *defact* yang terjadi bisa mengurangi target pencapaian produksi yang ditentukan.

Untuk mengatasi masalah yang terjadi, diperlukan metode yang tepat untuk menemukan penyebab dari akar permasalahan kecacatan. Usaha yang dilakukan dalam menurunkan tingkat kecacatan produk yang terjadi menggunakan metode yaitu dengan mengidentifikasi alur proses kerja menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Menurut Aulawi (2021) *Fault Tree Analysis* yaitu suatu analisis pohon kesalahan sederhana yang dapat di uraikan sebagai teknik analisis berbentuk pohon sederhana. Pohon kesalahan ialah suatu model grafis yang

menyangkut berbagai paralel dan gabungan beberapa kesalahan – kesalahan yang akan mengakibatkan kejadian dari peristiwa yang tidak diinginkan yang sudah didefinisi sebelumnya, atau hubungan tibal balik yang logis dari peristiwa untuk membangun suatu model pohon kesalahan (fault tree) dengan cara melakukan pengamatan langsung ke lapangan, melakukan wawancara kepada pihak manajemen. Kemudian semua sumber tersebut digambarkan dalam bentuk model pohon kesalahan (fault tree).

FTA merupakan teknik identifikasi penyebab-penyebab kegagalan dalam suatu proses produksi yang bersifat kritis dan vital, yaitu jika proses produksi itu tidak berjalan dengan fungsinya dengan baik, dapat menyebabkan kegagalan yang fatal serta mengidentifikasi tingkat probabilitas kerusakan produk yang cukup tinggi (Setyadi, 2013).

Ada beberapa langkah untuk membangun FTA sebagai berikut :

1. Mendefinisikan kecelakaan.
2. Mempelajari sistem dengan cara mengetahui spesifikasi peralatan lingkungan kerja dan prosedur operasi.
3. Mengembangkan pohon kesalahan (fault tree analysis) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja.

Dengan demikian FTA sangat berpengaruh dalam menjaga kualitas suatu produk. Dan dapat meminimalisir tingkat kegagalan produk. Dengan mengkaji penyebab dari kegagalan produk dan mengidentifikasi dimana letak kesalahan dan kecacatan produk.

Kemudian metode kedua adalah *Root Cause Analysis*. *Root Cause Analysis (RCA)* adalah proses pemecah masalah yang bertujuan untuk menyelidiki insiden, masalah atau ketidaksesuaian yang teridentifikasi. RCA mengharuskan peneliti menemukan solusi untuk masalah yang

mendesak memahami akar dari penyebab dari situasi tersebut, dan menanganinya dengan tepat untuk mencegah masalah yang akan terulang kembali. Oleh karena itu identifikasi ini akan melibatkan pengelolaan proses, prosedur, aktivitas perilaku atau kondisi.

Menurut Salman (2019) *RCA (Root Cause Analysis)* adalah metode untuk identifikasi dan memperbaiki penyebab signifikan dalam masalah operasional dan fungsional. Metode RCA berguna untuk mengalisa suatu kegagalan tertentu tentang apa yang terjadi, bagaimana hal itu terjadi dan mengapa itu terjadi.

Secara keseluruhan RCA diselesaikan dalam beberapa tahap, terdiri dari tiga fase utama dalam menjalankan RCA yaitu: fase investigasi, fase pemeriksaan, fase pengambilan keputusan.

1. Fase investigasi menemukan realitas yang menunjukkan bagaimana suatu masalah terjadi. Seberapa lama investigasi, tidak membahas masalah apa yang tidak terjadi, atau apa yang terjadi, tidak terlalu memikirkan nilai yang dipikirkan. Mengumpulkan ujian dengan realitas dalam tes yang telah ditentukan sebelumnya.

2. Fase pemeriksaan dilakukan untuk menemukan alasan yang menjelaskan mengapa suatu masalah dapat terjadi. Ini adalah titik dimana mengambil gambar masalah yang benar – benar dapat di verifikasi dan memeriksanya sehubungan dengan kerangka atau asosiasi yang menyebabkan masalah tersebut. Kualitas kerangka seperti tujuan, pedoman, budaya dll. Sekarang dapat digunakan untuk memikirkan kapan saja selama proses, apa yang sebenarnya terjadi dengan apa yang seharusnya terjadi.

3. Fase pengambilan keputusan dilakukan untuk membuat proposal yang menunjukkan realitas apa yang harus diwujudkan dan apa yang harus dilakukan. Dalam bantuan ini, untuk memperbaiki atau menghilangkan penggerak yang mendasari suatu masalah. Ini harus dicapai saat belajar dan pergerakan dilakukan. Belajar tanpa aktivitas hanyalah

kelemahan intelektual, sedangkan aktivitas tanpa belajar adalah latihan yang sebenarnya tidak ada gunanya. Keduanya sangat penting untuk hasil jangka Panjang yang efektif.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian di departemen FD dengan objek penelitian upaya penurunan jumlah unit cacat pada model M370 menggunakan metoda RCA (*Root Cause Analysis*) dan FTA (*Failure Tree Analysis*).

2.2. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini bertepatan di PT. Shimano Batam Level 2 Lot 237, Batamindo Industri Park Mukakuning, Batam – Indonesia

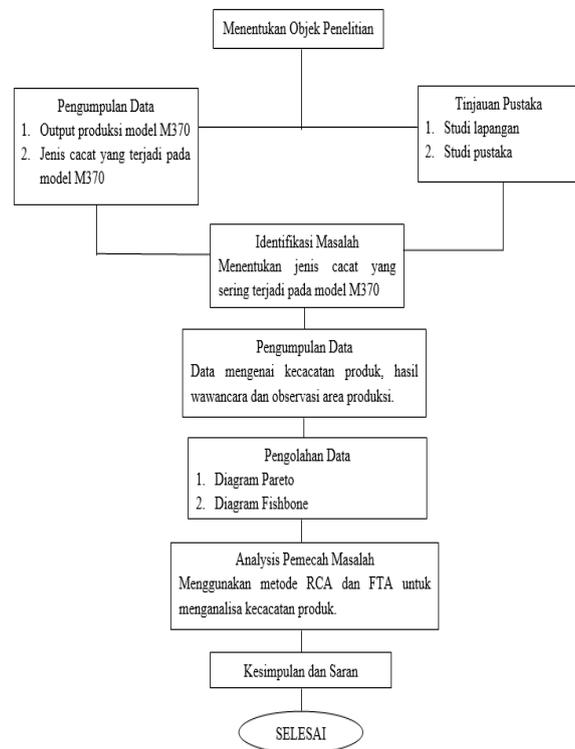
2.3. Model Penelitian

Model penelitian yang digunakan adalah model deskriptif, dimana peneliti berusaha menggambarkan suatu kejadian atau peristiwa sesuai dengan apa yang terjadi. Kemudian variabel yang ada dalam penelitian ini adalah

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel Bebas (<i>independent</i>)	Variabel Terikat (<i>dependent</i>)
Manusia (<i>Human</i>), Metode (<i>Method</i>), Material (<i>Material</i>), Lingkungan Dan Mesin (<i>Machine</i>).	Menurunkan jumlah unit cacat model M370 departemen FD

2.4. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.5. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data ada terbagi menjadi 2 yaitu:

1. Data primer

Data yang di peroleh langsung dari pengukuran terhadap kondisi lapangan yang sebenarnya. Proses *assembly* model M370 untuk menentukan jenis cacat apa saja yang terjadi pada model M370, seberapa sering kecacatan pada model M370 terjadi.

2. Data sekunder

Data yang didapat dari sumber – sumber yang terkait seperti, manajemen produksi, *maintance*, *line leader*, operator produksi dan *quality control* (QC).

Metode analisis data yang dilakukan dengan melakukan perhitungan prioritas kegagalan dan mengidentifikasi penyebab kegagalan proses pembuatan produk Bracket SLM 315. Kegiatan dilakukan pada proses produksi departemen Buffing.

2.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data terbagi menjadi 2 yaitu:

a. Observasi

Yaitu metoda dengan mengecek masalah langsung dari line produksi

b. Wawancara

Melakukan tanya jawab kepada beberapa narasumber yang bersangkutan untuk memperoleh informasi yang lebih akurat.

2.7. Metode Identifikasi Data

Tahapan pengolahan data sesuai dengan menggunakan metoda *Root Cause Analysis*. Langkah-langkahnya sbb:

1. Mengidentifikasi masalah : *Defact* pada model M370
2. Kumpulan data : jenis *defact*
3. Identifikasi data : Diagram Pareto, *fishbone*, *5why*
4. Implementasi menggunakan metode FTA
5. untuk menentukan solusi perbaikan.

Metode identifikasi data ini dilakukan dengan perhitungan prioritas kecacatan produk dan mengidentifikasi kegagalan proses pembuatan produk M370. Menggunakan metode FTA (*fault tree analysis*) Kegiatan yang dilakukan pada proses produksi departemen FD.

1. Membuat diagram pohon kesalahan FTA (*fault tree analysis*). Berikut langkah-langkah yang dilakukan :
 - a. Melakukan pengamatan pada proses.
 - b. Identifikasi jenis kecacatan yang terjadi untuk mengidentifikasi kesalahan.
 - c. Membuat diagram pareto dan pohon kesalahan : untuk mengetahui bagaimana *top level event* dapat muncul.
 - d. Menganalisa pohon kesalahan : untuk memperoleh informasi yang jelas dan mengetahui perbaikan yang diperlukan.

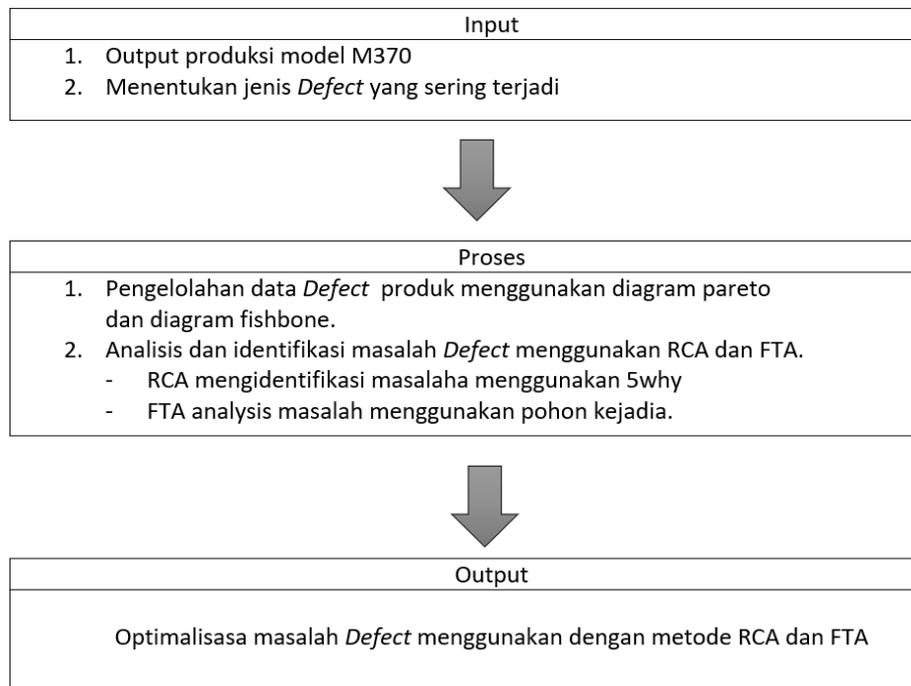


Gambar 2. Alur FTA

2.8. Tempat dan Jadwal Penelitian

1. Tempat penelitian
 Penelitian dilakukan di PT. Shimano Batam Level 2 Lot 237, Batamindo Industri Park mukakuning, Batam – Indonesia.
2. Jadwal penelitian
 Jadwal penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2022 – Agustus 2022

2.9 Kerangka Berpikir



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung pada lini produksi departemen serta melakukan wawancara dan tanya jawab dengan para karyawan di line produksi. Kemudian lokasi penelitian dilakukan di PT. Shimano Batam

3.1.1 Deskripsi Produk

Produk yang dipakai dalam penelitian ini adalah model M370 yang berfungsi sebagai membantu perpindahan kecepatan sepeda bagian depan supaya kedudukan rantai bagian depan pas.

3.1.2 Proses pengumpulan produk

Berikut merupakan tahapan assembly produk Model M370 pada PT Shimano Batam.

1. Adjust Bolt Tightening

Tahapan awal yang dilakuakn dalam

assembly proses adalah pemasangan *adjust bolt*, sebelum itu operator harus *check chain guide appearance* kemudian pasang *chain guide* pada *jig looseng*. Pemasangan *adjust plate* pastikan *adjust plate* tidak damage, tidak *short mould* kemudian pemasangan *adjust bolt* pada *plate*, *tighten adjust bolt* ke *adjust plate* sampai penuh, kemudian *realese adjust bolt* sesuai spec. untuk model M370 spec yang digunakan sekitar (0.0294 – 0.343N.m). *Spec adjust plate gap* sekitar (0-0.7 mm).

2. Rivet A1 dan Rivet A2

Gabungkan *single part outer link* dengan rivet A2 dan *bush*, kemudian gabungkan dengan *chain guid* untuk proses *riveting*. Letakan *subset* di *jig* lalu pastikan posisi pas di *jig* untuk proses *riveting*, lalu gabungkan dengan *chain guide* pada rivet A1 dengan posisi di *jig* lalu proses *riveting*. Setelah proses *riveting* A1 dan A2 selesai kemudian check bahwa *riveting* tidak *crack*, tidak poor dan posisi *adjust bolt* dengan *inner link* harus *center* dengan cara *outer link* di gerakan. Kemudian hasil *riveting* ahrus diapply oil pada rivet A1 dan rivet A2 agar tidak mudah berkarat. Diameter *riveting* A1 (4.8 – 5.7 mm)

riveting A2 (5.5 – 6.0 mm).

3. Rivet B and Axle B Index

- a. Sebelum melukan proses riveting menghidupkan mesin rivet/index dengan cara putar tombol *emergency stop* untuk posisi normal kemudian tekan tombol star untuk memposisikan index mesin, arahkan *swith* ke posisi auto, putar *swith* ke posisi common untuk model M370, tekan tombol start untuk menjalankan index mesin.
- b. Masukkan rivet B di jig pastikan posisi pas tidak miring, kemudian pasang *chain guide* di atas river B lalu proses riveting. Pasang Axle B pada jig dan pastikan posisi masuk pas tidak miring kemudian letakkan mounting plate diatas Axle B dengan benar lalu letakkan rigidity diatas mounting plate lalu proses riveting. Untuk spec Rivet B (5.4 – 6.0 mm) Axle B (6.8 – 7.3 mm).

4. Guide Spring Assy & Ering Assy

Masukkan *inner link* dan *mounting plate* di rivet B, pasang *E-ring* dan tekan dengan jig pastikan masuk lurus, tidak banding dan tidak *loose*. Putar *mounting plate* dan balikkan posisi *inner link* lalu putar dengan jig pastikan *E-ring* masuk dan tidak *loose*.

5. Axle A assy & Hinge Pin Riveting

Gabungkan *mounting plate set* dengan *clam* menggunakan *Hinge Pin*, letakkan *sub set* pada *base jig hinge pin rivet*, pastikan posisi *clam* dan *mounting* sudah pas terkunci. Kemudian tekan *push buttom* untuk proses riveting pastikan posisi *rivet center* dengan *Hinge Pin*. Kemudian pasang Axle A untuk menggabungkan *chain guide* dengan mounting lalu pasang shim pastikan kedua lubang harus center. *Check link smootness* dengan menarik area *chain guide* pastikan tidak tight lalu pasang *support chip*. Tekan *push buttom* untuk mengambil *complete set* dari jig, pastikan *hinge pin* sudah *diriveting* kemudian oleskan oil. *Spec rivet hinge pin* (3.0 – 4.0 mm)

6. RF Rivet and Engage Assy

Kemudian *engage rivet B sping* sampai terkait *diinner link*, pasang *complete set* pada

jig lalu kunci pakai *togle* untuk proses riveting Axle A, pasang *roller fixing rivet* di jig pastikan posisi tidak miring, kemudian pasang *chain guide* diatas nya lalu kunci pakai *clam togle* lalu letakkan *complete set* pada jig sesuai qtnya. *Spec rivet Axle A* (4.0 – 6.0 mm) *spec rivet RF* (5.5 – 6.5 mm).

7. Adaptor Assy

Pastikan kedua adaptor sudah terlepas *double side tape* dan *chusion* 4mm pasang pada sisi kanan dan sisi kiri adaptor, ambil lap yang telah dibasahkan menggunakan tiner untuk mebasahi bagian mounting yang akan di tempelkan adaptor, kemudian lap menggunakan lap kering dan buka *double tape cover* dan pastikan *stopper swing* masuk lubang *mounting plate*.

8. Snap Ring Assy

Letakkan *snap ring* diatas jig pastikan clam diatas *snap ring* pasang *clam bolt*, *tighten driver* sampai berhenti, *reales* lagi *clam bolt*. Setelah itu *check* hasil *clam bolt* tread masuk ke *snap ring* spec ≥ 7.0 mm. kemudian pasang clam dan mounting plate *clam bolt* lurus dengan *thread mounting plate* kemudian *tighten* dengan *air driver*.

9. Angle Checking

Tekan tombol *push buttom*, pastikan *pointer* berada diposisi *point angle checking*, lihat *display monitor* Merah NC, Hijau OK jika grafik menunjukkan merah. Tekan *handle buttem*, Tarik *handle stand jig bar* sampai ke belakang menyentuh *swith*, lakukan *rework* pada point NC kemudian dorong *handle stand jig bar* lalu tekan *push buttem*. Pastikan semua point grafik berwarna hijau.

10. Point Checking

Memasukkan *complete set* dan *jig bar* ke *base jig*, masukkan *jig bar* dibawah *pointer check*, *set fletness* pada *point zero* dan pastikan lampu harus menyala, kunci *jig bar* dengan *auto lock* lalu tekan *push buttom* untuk *checking point check*, grafik *result* hijau berarti *result point check* AC, grafik *result* merah berarti *result point checking* NC (harus di *rework*) point.

- a. Apabila *display* melanjutkan *result out spec* (diatas) artinya harus di rework.
- b. Apabila *result out* dan menunjukkan merah diatas harus *rework* dipukul pakai mallet.
- c. Apabila *display* menunjukkan *result out spec* (dibawah) artinya harus dirework.
- d. Apabila *result out* dan menunjukkan merah dibawah harus *rework* dibuka pakai plier.

11. Cleaning Stiker

Bersihkan *outer plate* dengan lap dan *thinner* lalu tempelkan *proset* pada bagian *outer plate*, kemudian bersihkan *chain guide* dengan kain lap lalu pasang stiker mega. Tempelkan stiker “ALTUS” pada bagian atas *chain guide* dan stiker mega drive trian pada *outer plate*.

12. Final Checking

1. Check semua *appearance chain guide*
 - a. Stiker tidak miring
 - b. *Chain guide* tidak mix
2. Check *clam* printing tulisan jelas tidak offside, tidak scratches, check semua rivet.
3. Check *clam smoothness* tidak jum, tidak *rubbing*, check *hinge pin riveting* tidak crack, tidak poor, check *clam bolt*.
4. Pastikan *E-ring* tidak *poorly seated*, tidak banding, check *CF Bolt* tidak loose.
5. Check *Aligment block* tidak short mould, check angle marking D3 (63 - 66) D6 (66 – 69).

13. Paking and Weighing

Packing complete set kedalam *box* dari pinggir melingkar terakhir pada bagian tengah sesuai dengan *qty complete set*. Setelah itu masukan *user manual* sesuai jumlah *complete set* dan pastikan tidak kotor. lakban karton box dengan Panjang lakban 8 cm. lalu tibang *finish good* sesuai standar *weighing bye*

model setelah itu tekan *barcode* untuk proses printer. Kemudian tempel *barcode* pada *box* pastikan print harus jelas model dan kodenya.

3.2 Data Total Produksi Model M370

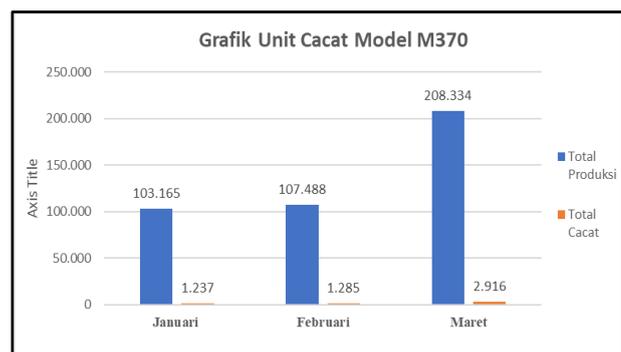
Data yang digunakan dalam pengelolaan data adalah total data produksi dan total data produk cacat pada model M370 dari bulan Januari 2022 sampai Maret 2022 data tersebut diperoleh dari PT.Shimano Batam, berikut ini total produksi dan total cacat selama bulan Januari 2022- Maret 2022 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Data Total Produksi M370

No	Periode Produksi	Total Produksi	Total Cacat	Persentase %
1	Januari	103.165	1.237	1,2%
2	Februari	107.488	1.285	1,2%
3	Maret	208.334	2.916	1,4%
Total		418.987	5.438	3,8%

Sumber PT. Shimano Batam

Dari Tabel 2 dapat dilihat total produksi dan total cacat, berikut ini adalah Histogram dari total produksi dan total cacat dari bulan Januari 2022 sampai maret 2022



Gambar 4. Histogram Produksi dan Cacat Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat perbandingan total produksi dan total cacat selama tiga bulan ini adalah sebagai berikut :

1. Pada bulan Januari 2022 total cacat produk M370 adalah 1.237 dari total produksi sebesar 103.165 dengan persentase cacat 1.2%.
2. Pada bulan Februari 2022 total cacat produk

M370 adalah 1.285 dari total produksi sebesar 107.488 dengan persentase cacat 1.2%.

3. Pada bulan Maret 2022 total cacat produksi produk M370 adalah 2.916 dari total produksi sebesar 208.334 dengan persentase cacat sebesar 1.4%.
4. Jadi total produksi dari bulan Januari 2022 sampai dengan Maret 2022 masih menghasilkan cacat melampaui standar yang telah ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar 0%.

Berikut ini adalah data total cacat berdasarkan jenis cacat per periode, yaitu :

Tabel 3. Jenis Cacat Per Periode

No	Jenis cacat	Total periode			Total Cacat
		Januari	Februari	Maret	
1	Scratchess	52	100	50	202
2	Banding Chain Guide	1.090	1.043	2.686	4.819
3	Tight	30	50	25	105
4	Loose	15	12	50	77
5	Rusty	50	80	105	235
Total		1237	1285	2916	5438

Berdasarkan Tabel 3, maka dapat diketahui jenis cacat yang terjadi pada produk M370 terdapat lima jenis cacat yaitu :

1. Cacat *Scratchess*

Produk cacat ditandai dengan adanya goresan pada produk akibat proses

2. Banding *Chain Guid*

Produk cacat dimana ukuran spec dimensi dari part kurang atau lebih dari standart/spec yang di tentukan.

- a. Jika jarak chain guid terlalu small akibatnya rantai akan berbunyi karena rantai dan chain guid bersentuhan.
- b. Jika jarak chain guid terlalu besar/big akibat yang akan ditimbulkan adalah *delay shifting* yaitu perpindahan rantai/speed pada sepeda lambat.

3. *Tight*

Produk cacat yang ditandai dengan keras nya bagian adjust bolt , sehingga menyulitkan customer untuk melakukan penyettingan pada sepeda.

4. *Loose*

Produk cacat yang ditandai dengan longgarnya bagian pengunci (Ering) mengakibatkan rangkaian subset lama – lama akan lepas membahayakan pengguna sepeda dan bersifat fatal.

5. *Rusty*

Produk cacat yang ditandai dengan adanya noda dibagian produk yang membuat tampilan produk kurang menarik.

Beberapa faktor yang menjadi penyebab kecacatan pada produk M70 sebagai berikut :

1. Kurangnya tanggung jawab terhadap kualitas produk dan hanya memikirkan target produksi.
2. *Handle part* yang tidak sesuai.
3. Lingkungan kerja yang kurang nyaman.
4. Beberapa mesin yang kurang layak karena kurangnya perawatan.

3.3 Teknik Analisa Data

3.3.1 Pengolahan Data dengan Digram Pareto

Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan maka diketahui hasil dari total cacat pada produk M370 berdasarkan jenis cacatnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Model M370 dan jenis cacatnya.

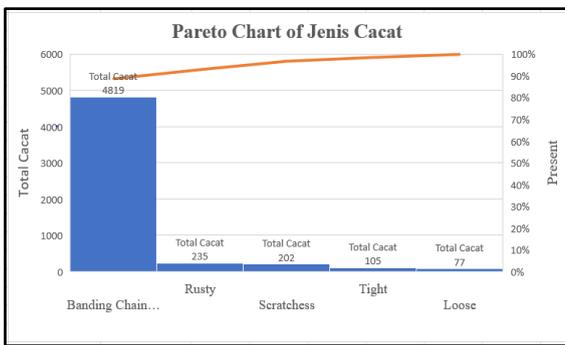
No	Jenis Cacat	Total Cacat	Persentase %	Kumulatif
1	Scratchess	202	4%	4%
2	Banding Chain Guide	4819	89%	100%
3	Tight	105	2%	2%
4	Loose	77	1%	2%
5	Rusty	235	4%	5%
Total		5438	100%	

Perhitungan data diatas diperoleh dari rumus Data dari Tabel 4, akan dibuat diagram

$$\text{Persentase NG} = \frac{\text{Jumlah NG}}{\text{Total Inspect}} \times 100\%$$

$$\text{Kontribusi NG} = \frac{\text{Jumlah NG}}{\text{Total NG}} \times 100\%$$

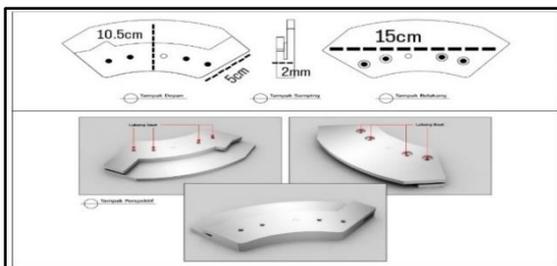
pareto untuk mengidentifikasi masalah



Gambar 4. Pareto Chart

3.3.2 Perancangan Alat Bantu Inspection

Perancangan alat ini dilakukan untuk memudahkan mendeteksi potensi terjadinya cacat *Banding Chain Guide*. Dibawah ini adalah contoh *Design* alat bantu khusus:



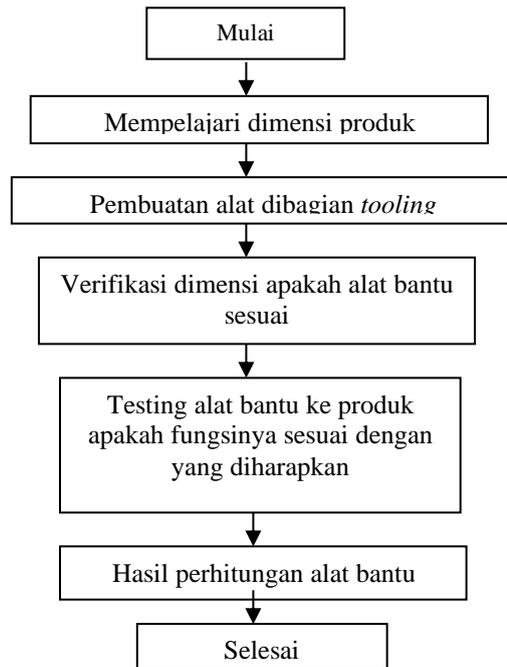
Gambar 5. Design alat bantu

Fungsi alat bantu ini digunakan untuk mengecek *single part* sebelum diproses, juga mempermudah *point checking* agar

lebih cepat melakukan proses *assembly* apakah sudah sesuai *spec* atau tidak.

3.3.3 Tahapan Perencanaan Alat Bantu

Tahapan perancangan alat ini tergambar dalam bentuk *Flowchart*

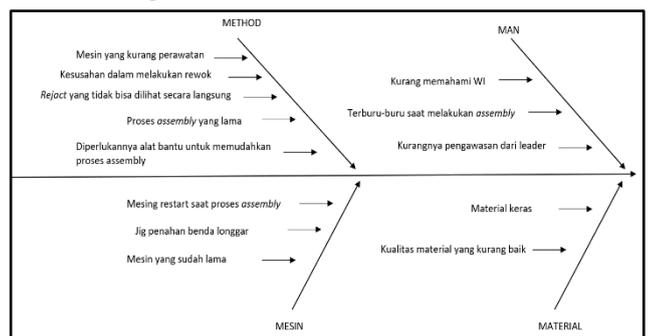


Gambar 6. Flowchart perancangan alat bantu

3.4 Evaluasi dan Perbaikan Proses

Evaluasi dan perbaikan proses menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* berbasis produksi dengan metode “*5 Why’s*” dan menggunakan *Fault Tree Analysis (FTA)*, untuk memperlihatkan faktor – faktor yang mempengaruhi proses, digunakan *fishbone diagram*.

3.4.1 Diagram Fishbone



Gambar 7. Diagram Fishbone

Dari *cause effect* diagram diatas dapat dilihat faktor – faktor penyebab potensial dari masalah defect yang ada, dimana diantaranya adalah kesalahan kerja, faktor tersebut adalah

A. Machine (Mesin)

Mesin memegang peranan penting dalam proses produksi, karena tanpa mesin proses produksi tidak dapat dijalankan, adapun hal yang berpengaruh dalam kinerja kualitas kerja jika ditinjau dari mesin adalah :

- *Frekuensi* penggunaan mesin cukup tinggi, terhitung dari jam 07.00 – 16.00 WIB belum lagi jika pekerja lembur.
- Cara penggunaan mesin untuk setiap operator berbeda, setiap operator memiliki cara tersendiri untuk menggunakan mesin produksi, sesuai kenyamanan saat bekerja.

B. Men (Manusia)

Disiplin menjadi peranan penting dalam bekerja, bukan hanya disiplin dalam kehadiran tetapi disiplin dalam menerapkan standar WI yang telah diberikan oleh perusahaan.

- Skill setiap karyawan yang berbeda sehingga perlunya pengawasan yang dapat meningkatkan motivasi bekerja.
- Kelelahan saat bekerja mempengaruhi terjadinya defect karena proses produksi dilakukan tidak ergonomis. Jam kerja lembur yang panjang mengurangi ketahanan tuubuh operator hal ini mengakibatkan efektifitas kerja menurun.

C. Material (Bahan baku)

Material juga menjadi salah satu penyebab terjadinya defect, adapun penyebab kecacatan jika ditinjau dari

material biasanya material yang keras membuat proses rewok semaking susah dan kurangnya proses pengecekan pada incoming.

3.4.2 Analisis Menggunakan 5 Whys

Terdapat beberapa factor utama penyebab terjadinya potensi kegagalan

Tabel 5. Faktor penyebab proses

<i>Defect</i>	<i>Why 1</i>	<i>Why 2</i>	<i>Why 3</i>	<i>Why 4</i>	<i>Why 5</i>
<i>Banding Chain Guid</i>	Sering terjatuh	Produk tidak ditempatkan dengan benar	Material keras dan ada yang gampang patah	terdapat bentuk yang tidak sesuai	kurang teliti dan fokus dalam produksi

Sedangkan analisa untuk penyebab *defect Banding Chain Guid* dilihat dari faktor material adalah disebabkan oleh adanya penumpukan barang, barang sering terjatuh akibat yang ditimbulkan oleh manusia atau mesin karena produk tidak ditempatkan dengan benar. Dan faktor penyebab proses kritis adalah manusia, mesin, dan material

Tabel 6. Root Cause Analysis (RCA) 5 Why Method (Manusia)

<i>Defect</i>	<i>Why 1</i>	<i>Why 2</i>	<i>Why 3</i>	<i>Why 4</i>	<i>Why 5</i>
<i>Banding Chain Guid</i>	Manusia	Kurang fokus pada saat proses produksi	Kesulitan pada saat melakukan rework	Banyaknya jumlah order (dikejar target)	Karyawan terburu – buru

Dari Analisa tabel diatas didapatkan hasil untuk faktor yang menyebabkan terjadinya *defect point checking* pada model M370 adalah dari faktor manusia yang kurang fokus dalam proses produksi yang sulit serta ditambahkan lagi dengan banyaknya jumlah order (dikejar target), akhirnya karyawan terburu – buru pada saat mengerjakan proses produksi sehingga

menyebabkan kualitas dari proses kurang optimal. Dan faktor penyebab proses krisi adalah manusia dan material.

Tabel 7. Root Cause Analysis (RCA) 5 Why Method (Mesin)

Defect	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Banding Chain Guid	Mesin sering error	Stop mesin/ emergency	Problema kualitas	Mesin sering restart	Belum adanya pembaruan standar mesin

Berdasarkan analisa tabel 7 tersebut dengan penyebab defect Banging Chain Guid dilihat dari faktor mesin adalah terjadinya error pada mesin yang disebabkan stop mesin secara tiba – tiba atau *emergency* yang ditekan oleh orang *Quality Control (QC)* karena masalah kualitas. Kemudian analisa lagi disebabkan terjadinya mesin yang sering restart mengakibatkan operator harus mensetting ulang, disinyalir karena belum adanya pembaruan standar mesin yang menyebabkan *defect Banging Chain Guid* terjadi. Dan faktor penyebab proses kritisnya adalah manusia dan mesin.

Tabel 8. Root Cause Analysis (RCA) 5 Why Method (Method)

Defect	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Banging Chain Guid	Terjadinya penumpukan barang	Proses assembly yang lama	Susah nya mendeteksi <i>defect</i> secara langsung	Kesulitan dalam melakukan rewok	Perlu nya alat bantu untuk memudahkan proses assembly

Berdasarkan analisis tabel 8 tersebut dengan penyebab *defect* yang dilihat dari faktor *method* adalah terjadi penumpukan barang yang disebabkan proses assembly

yang lama karena susah nya mendeteksi *defect* secara langsung atau menggunakan mata

Untuk membantu jalannya proses agar meminimalisir waktu dan pekerjaan berjalan dengan efisien maka dilakukan

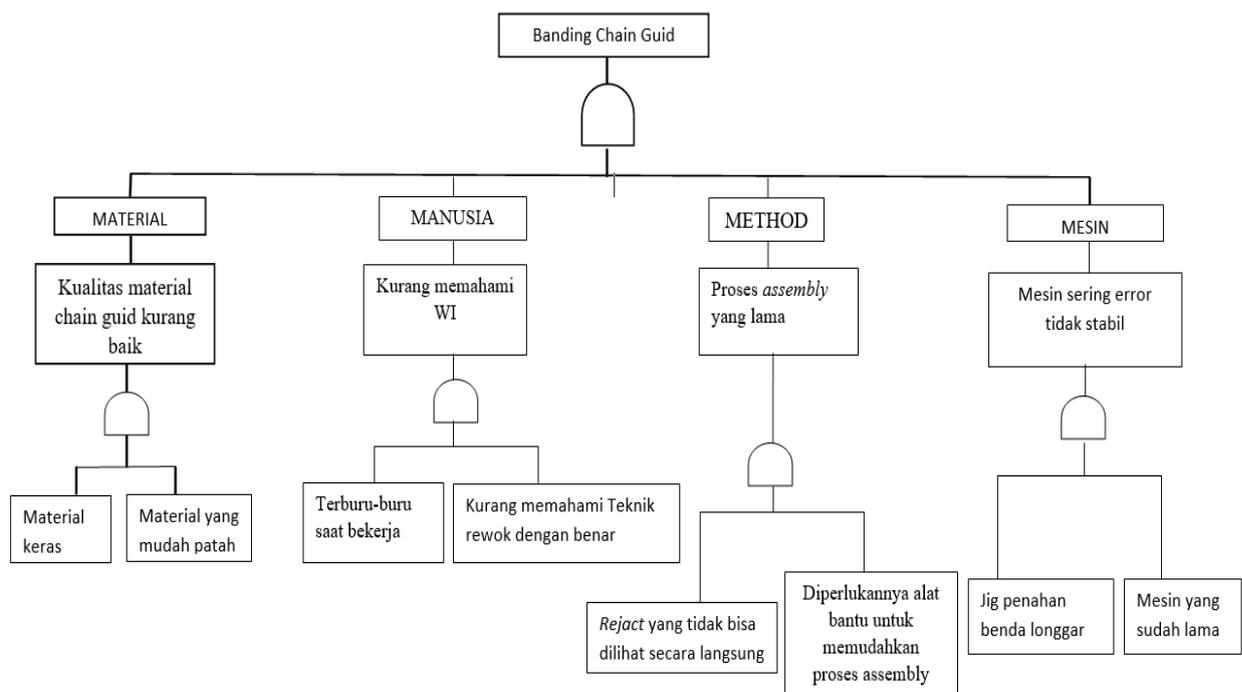
- a. Rekomendasi perbaikan
 1. Rekomendasi bagi perawatan mesin
 - a. Perbaikan pada mesin yang rusak dan melakukan perawatan terhadap mesin secara intensif dan terus menerus atau secara berkala.
 - b. Melakukan *setting* mesin secara berkala sesuai dengan SOP (*Standar Operating Procedure*) dan selalu melakukan pengecekan mesin setiap waktu.
 2. Rekomendasi pada bagian Material

Melakukan pemeriksaan disetiap barang secara teliti, untuk memastikan barang yang diterima memiliki kualitas baik.
 3. Rekomendasi personal
 - a. Disiplin saat melakukan proses dengan cara mengikuti setiap langkah – langkah yang telah ditetapkan perusahaan sesuai dengan WI (*Work Instruction*).
 - b. Selalu menjaga stamina agar tetap fokus pada saat proses produksi.
 - c. Totalitas pengawasan baik ketika jam lembur atau tidak.
 4. Rekomendasi metode
 - a. Perlunya alat bantu yang digunakan untuk memudahkan jalannya proses produksi dan meminimalisir waktu sehingga proses produksi berjalan dengan cepat.
 - b. Tindakan perbaikan yang dilakukan
 1. Meningkatkan pengawasan baik sebelum maupun sesudah proses produksi.
 2. Menambah bantuan teknisi untuk membantu mengecek mesin dan membantu perawatan mesin, agar kerusakan pada mesin bisa segera mendapatkan tindakan.

3. Melakukan pengecekan terhadap barang yang akan digunakan kedalam line, sehingga mutu barang dapat tetap terjaga dan tidak mempengaruhi mutu produk.
4. Menekankan agar QC *inspection* dapat melakukan perannya lebih giat lagi terhadap hasil produksi dan apabila terbukti kinerja dibawah standar yang ditentukan, maka QC berhak melaporkan ke
5. leader atau manajemen bagian produksi untuk melakukan penindakan.

4. PEMBAHASAN

4.1. FTA (*Fault Tree Anlysis*)



Gambar 8. FTA cacat banding *chain guid*.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan menggunakan FTA (*faul tree analysis*) pada kerangka tersebut, faktor penyebab terjadinya *Defect* banding chain guide pada produk model M370 di PT. Simano Batam disebabkan karena faktor *Man, Mesin, Method* dan *Material*, sebagai berikut :

1. Faktor manusia

Faktor manusia adalah salah satu faktor

yang sangat berperan aktif dalam proses produksi karena manusia merupakan pemeran langsung dalam proses produksi. Pada cacat banding *chain guid* ini dipengaruhi oleh beberapa sebab diantaranya :

- a) Operator tidak melakukan Teknik rewok secara benar

1. Kurangnya pemahaman operator mengenai teknik rewok pada saat melakukan assembly proses.
2. Hal ini disebabkan karena operator masih baru sehingga belum memiliki pengalaman mengenai teknik rewok, atau bisa jadi disebabkan kinerja operator lama yang rendah.
3. Operator yang kelelahan, disebabkan karena kurang baiknya sirkulasi udara panas dan tingkat kebisingan yang tinggi di area produksi.

2. Faktor Mesin

Faktor mesin adalah faktor yang berperan penting. Karena dalam hal ini mesin adalah alat yang digunakan untuk melakukan kegiatan produksi. Pada cacat banding chain guid dipengaruhi beberapa sebab diantaranya adalah :

Pointer pada mesin yang tidak stabil mengakibatkan part untuk di rework yang mengakibatkan cacat pada chain guid. Hal ini terjadi karena beberapa faktor penyebab yaitu karena kondisi mesin yang sudah tua, kurang perawatan akibatnya pointer pada mesin yang kurang stabil dan sering kendur dengan sendirinya.

3. Faktor Material

Faktor material juga sangat berperan penting kualitas output tergantung dari kualitas material. Pada cacat banding chain guid ini dipengaruhi oleh beberapa sebab diantaranya adalah : kualitas materia tidak bagus seperti chain guid yang sudah banding sebelum masuk ke line produksi tidak memenuhi standar toleransi.

- a) Hal ini terjadi karena kurang ketatnya inspeksi material part pada departemant incoming.
- b) Operator tidak melakukan pemeriksaan terhadap barang yang akan dikerjakan terlebih dahulu sehingga tidak menyadari bahwa barang yang dikerjakan memiliki kualitas yang kurang baik seperti banding yang cukup parah

mengharuskan operator melakuka rework yang sangat ekstra.

4. Faktor Method

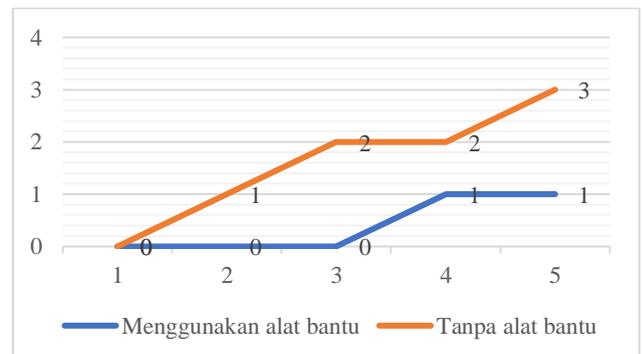
Faktor Method juga sangat penting dalam mempertahankan kualitas produk yang baik. Pada cacat banding chain guid ini juga dipengaruhi dari beberapa sebab yang telah dianalisis yaitu: proses assembly yang memakan waktu cukup lama sehingga terjadinya penumpukan barang yang berlebihan dan susahya melakukan rewok pada chain guid, diakibatkan adanya material yang keras, sehingga diperlukannya alat bantu untuk memudahkan proses produksi.

4.2. Hasil Perbaikan

Untuk mengetahui bagaimana cara terbaik dalam langkah perbaikan yang dilakukan, sebelum melakukan percobaan alat yang telah selesai tersebut terlebih dahulu diverifikasi apakah sesuai dengan permintaan, setelah itu dilakukan proses *testing*.

Alat bantu dibuat untuk mendeteksi NG dan OK. Barang “NG” banding chain guid tidak dapat dimasukkan kedalam jig dengan pas, karena adanya sisi yang *banding* pada chain guid. Sedangkan barang yang “OK” sangat pas pada saat dicoba menggunakan alat bantu.

Langkah selanjutnya penulis melakukan percobaan. Percobaan pertama dengan menggunakan alat bantu *inspeksi* atau tidak menggunakan alat bantu. Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 9. kurva perbandingan penggunaan alat dan tanpa alat

Pada percobaan kedua terlihat jelas perbandingan antara alat bantu dengan point checking, walaupun kedua alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi potensi terjadinya unit cacat akan tetapi menggunakan alat bantu selain dapat mudah mendeteksi potensi terjadinya unit cacat juga dapat mengoptimalkan penggunaan waktu dan meningkatkan produktivitas. Selain itu alat bantu ini juga lebih mudah atau gampang penggunaannya. Proses *inspeksi* dengan menggunakan point checking langsung membutuhkan waktu rata-rata 5 detik tiap pcs, sedangkan jika di bantu menggunakan alat bantu hanya membutuhkan 3 detik tiap pcs.

Berdasarkan hasil penerapan Metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) yang diterapkan pada line produksi, berhasil menurunkan *defect* Banding chain guid dari 1.4% turun menjadi 0.58% dibulan April 2022. Dan secara langsung sangat berpengaruh pada total *Defect* yang terjadi. Dan untuk keseluruhan analisis mengenai masalah *Defect* ini dapat diterapkan disetiap line produksi.

Setelah proses perbaikan yang dilakukan telah berhasil dengan adanya penurunan cacat yang dihasilkan. Kemudian selanjutnya dengan melakukan standarisasi terhadap apa yang telah diperbaiki sebelumnya. Sehingga yang diharapkan agar jumlah cacat yang terjadi pada proses sebelumnya dengan jumlah yang cukup banyak, dapat dikurangi menjadi lebih sedikit atau berkurang, sehingga output yang dihasilkan lebih banyak, dan yang lebih penting adalah kualitas akan lebih baik.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat adalah

1. Jenis cacat yang terjadi diline produksi pada dasarnya sangat beragam jenis, namun ada beberapa jenis cacat yang sering muncul ataupun terjadi setiap bulannya, dengan cacat terbesar dari data yang diambil 3 bulan terakhir, diantaranya adalah Tight sebanyak

105 pcs, Loose sebanyak 77 pcs, Scratches sebanyak 202 pcs, Banding Chain Guid sebanyak 4819 pcs dan *Rusty* sebanyak 235 pcs.

2. Dari beberapa jenis cacat yang diketahui pada data sebelumnya yang telah diambil menggunakan diagram fishbone dan 5Why. Hal yang menyebabkan terjadinya cacat Banding chain guid tersebut, adalah:

Incoming yang kurang teliti dalam melakukan pemeriksaan sebelum proses produksi sehingga tidak mengetahui material yang di kerjakan kurang baik

3. Hasil perbaikan yang didapat setelah melakukan analisis untuk meminimalkan jumlah kecacatan pada produk dengan metode RCA(*Root Cause Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*) yaitu:

- i. Alat bantu inspeksi solusi perbaikan yang tepat karena terbukti setelah dilakukan percobaan dapat mengurangi unit cacat.
- ii. Setelah melakukan analisis dengan metode yang ada perusahaan dapat menurunkann *Defect* yang awalnya sebesar 1.4% dan setelah perbaikan menjadi 0.58%, hal ini menunjukkan bahwa tindakan perbaikan yang telah dilakukan berjalan dengan efisien.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diatas, saran yang dapat diajukan kepada perusahaan adalah :

- 1) Melakukan training terlebih (pelatihan) terlebih dahulu terhadap karyawan yang akan menggunakan alat bantu, supaya proses pengendalian kualitas berjalan dengan baik.
- 2) Setiap karyawan harus mengikuti setiap standar – standar yang telah ditetapkan agar proses dapat berjalan dengan baik.
- 3) Dukungan yang penuh dari atasan akan membuat para pekerja lebih bersemangat lagi dalam melakukan aktivitas.
- 4) Melakukan pengecekan setiap material

atau *single part* yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Al Rasyid, H. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Statistical Quality Control dan Penerapan Zero Detect Manufacturing (Studi pada Bagbone Leather). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [2]. Anugrah, N. R., Fitria, L., & Desrianty, A. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Pabrik Roti Bariton. Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas, Bandung, 3(4), 146–157.
- [3]. Fadhly, F. (2013). Ganti Rugi Sebagai Perlindungan Hukum Bagi Konsumen Akibat Produk Cacat. Arena Hukum, 6(2), 236–253. <https://doi.org/10.21776/ub.arenahukum.2013.00602.6>
- [4]. Fauzi, Y. A., & Aulawi, H. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Peci Jenis Overset yang Cacat di Pd. Panduan Illahi dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Jurnal Kalibrasi, 14(1), 29–34. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.14-1.331>
- [5]. Gaspersz, V. (2012). Statistical Process Control: Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [6]. Ilham, N. M. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistical Processing Control (SPC) pada PT. Bosowa Media Grafika (Tribun Timur). Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- [7]. Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA. Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu, 4(1), 41–54.
- [8]. Kusuma, R. W., & Suwitho, S. (2015). Pengaruh Kualitas Produk, Harga, Fasilitas dan Emosional Terhadap Kepuasan Pelanggan. Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen, 4(12), 1–17.
- [9]. Lestari, P. (2017). Pengaruh Kualitas Produk dan Harga Terhadap Kepuasan Konsumen dan Dampaknya terhadap Kepercayaan Konsumen Teh Botol Sosro (Studi Pada Mahasiswa Reguler Strata 1 Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pasundan Bandung). Skripsi. Universitas Pasundan.
- [10]. Prayogi, M. F., Sari, D. P., & Arvianto, A. (2016). Analisis Penyebab Cacat Produk Furniture dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus Pada Pt. Ebako Nusantara). Industrial Engineering Online Journal, 5(4), 1–8.
- [11]. Putro, S. W., Samuel, H., & Brahmana, R. K. M. R. (2016). Pengaruh Kualitas Layanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Pelanggan Dan Loyalitas Konsumen Restoran Happy Garden. Jurnal Manajemen Pemasaran, 2(1), 1–9.
- [12]. Salman, U. (2015). Pendekatan Lean Thingking dengan Metode RCA untuk Meminimalisir Waste Agar Meningkatkan Kualitas Produk. Skripsi. Universitas Hayam Wuruk.
- [13]. Singarimbun, C. P. (2018). Implementasi Objective Matrix (OMAX) dan Root Cause Analysis (RCA) dalam Produktivitas di PG Pesantren Baru. Sarjana Thesis. Universitas Brawijaya.
- [14]. Utama, Z. N., Yuniar, Y., & Fitria, L.



- (2016). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Celana Jeans dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Reka Integra, Jurnal Online Teknik Industri Itenas, Bandung*, 4(1), 263–274.
- [15]. Zani, F. R., & Supriyanto, H. (2021). Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analysis dan Failure and Effect Analysis dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk pada CV. XYZ. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 140–146