

ANALISIS SEVEN TOOLS PADA PENGENDALIAN KUALITAS PROSES VULKANISIR BAN 1000 RING 20 DI CV CITRA BUANA MANDIRI SURABAYA

Andrianto Eko Saputra¹, Nina Aini Mahbubah²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera 101 GKB Gresik 61121, Indonesia
andre.eko32@gmail.com¹, n.mahbubah@umg.ac.id²

Submitted January 8, 2021; Revised January 29, 2021; Accepted January 30, 2021

Abstrak

CV.Citra Buana Mandiri merupakan salah satu perusahaan jasa yang bergerak pada bidang vulkanisir ban bekas yang diolah menjadi ban baru. Dalam proses produksinya perusahaan masih memiliki tantangan berupa *defect* pada produk yang disebabkan oleh faktor eksternal dan internal perusahaan sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standart mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab *defect* ban ring 20, menganalisis apakah *defect* produk masih dalam batas kendali dan memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan kualitas ban ring 20. Penelitian ini menggunakan metode seven tools dengan hasil penelitian sebagai berikut, faktor yang menyebabkan *defect* ban 1000 ring 20 adalah faktor manusia, mesin, bahan baku, lingkungan dan metode yang selanjutnya didapatkan 13 kemungkinan akar penyebab permasalahan. Proporsi *defect* dalam produk ban 1000 ring 20, dapat disimpulkan bahwa produk tersebut masih dalam batas kendali namun berdasarkan standart toleransi perusahaan *persentase defect* yang ada masih berada di luar standart yang telah di tetapkan yaitu sebanyak 1 persen dan 13 langkah usulan perbaikan.

Kata Kunci : ban, vulkanisir, cacat, kualitas, seven tools

Abstract

CV. Citra Buana Mandiri is a service enterprise which provide service such as retreading of used tires. During retread production process, there were found defects which caused by external and internal factors so the final product are not in accordance with the quality standards set by the firm. The purpose of this research is to identify the causes of ring 20 tire defects, analyze whether the product defects are still within control limits and provide recommendations for improvements to improve the quality of ring 20 tires. Tseven tools was used as research approach with final result as follows: identifying factors that cause 1000 tire defects. ring 20 is the factor of human, machine, raw material, environment and method, then we get 13 possible root causes of the problem. The proportion of defects in the 1000 ring 20 tire product, it can be concluded that the product is still within control limits, but based on the company's standard tolerance, the percentage of defects that are still outside the predetermined standard is 1 percent and 13 improvement along production stages in order to maintaining excellent quality.

Key Words : tire, retread, quality, defect, seven tools

1. PENDAHULUAN

Organisasi bisnis dengan tujuan menghasilkan profit diklasifikasikan menjadi 2, yaitu usaha jasa dan bisnis manufaktur. Jasa merupakan hasil dari aktivitas menghasilkan output berupa *service* tanpa adanya perubahan fisik [1].

Sedangkan manufaktur adalah proses industri yang merubah dari bahan mentah menjadi bahan jadi. CV.Citra Buana Mandiri merupakan salah satu perusahaan jasa yang bergerak pada bidang vulkanisir ban bekas yang diolah menjadi ban baru.

Sejarah berdirinya CV. Citra Buana Mandiri adalah distributor resmi ban *Good Years*. Tahun 1996 karena banyaknya permintaan dari konsumen untuk ban vulkanisir sehingga perusahaan membangun pabrik vulkanisir ban untuk memenuhi permintaan pasar.

Perusahaan dalam bidang apapun dituntut untuk selalu meningkatkan kualitas produk. Kebijakan perusahaan dan permintaan konsumen pada produk berkualitas semakin meningkat. Pelaku bisnis melakukan upaya perbaikan mutu produk secara berkesinambungan guna menjadi pemenang di pasar dan mampu mengimbangi kompetitor [2]. Perbaikan terus menerus pada proses produksi merupakan salah satu pendekatan penjaminan mutu perusahaan manufaktur atau perusahaan jasa [3].

Proses vulkanisir ban dilakukan dalam dua belas tahap. Inisial Inspeksi Adalah tahap awal yaitu pemeriksaan fisik ban dan penentuan kelayakan ban bekas untuk dilakukan vulkanisir. Tahapan ke dua adalah *buffing* atau pamarutan bertujuan untuk menghilangkan tapak yang sudah aus dan menjadikan ban simetris dan rata. Tahap ke tiga yaitu *skiving* adalah pamarutan kembali *casing* yang telah melalui proses *buffing* dan dilanjutkan *cementing* adalah proses pemberian cairan *cement* ke seluruh permukaan ban. Setelah proses *cementing* selesai, tahapan selanjutnya adalah *Repairing*, merupakan proses penambalan permukaan dalam ban yang lubang tembus dengan *cushion gum* dan juga karet radial. *Filling* merupakan tahap ke enam yaitu memperbaiki semua cacat pada *casing*, lubang pada *casing* dibersihkan kemudian ditembel dengan *repair rope*, dilanjutkan proses *building* adalah proses penempelan *tread rubber* pada *casing* dan proses *enveloping* yaitu pembungkusan ban yang hendak divulkanisir dengan bungkus khusus.

Tahap ke sembilan adalah *rimming*, dilakukan pemasangan ban dalam ke dalam ban yang hendak divulkanisir yang kemudian ditutup dengan pelek. *Air Evacuation* merupakan proses ke sepuluh dilakukan dengan cara ban di *press vacuum* dua arah yaitu dari dalam dengan bantuan ban dalam dengan di pompa angin dan dari luar dengan menggunakan *envelope*. Tahap ke sebelas adalah *curing* merupakan proses pemanasan dengan temperatur 110 °C didalam *chamber* selama 240 menit dan tahap akhir adalah *painting*, mengecat seluruh permukaan ban dengan minyak BP serta melakukan pengecekan akhir untuk memastikan bahwa ban yang telah selesai memenuhi *firm's quality standard* sebelum diserahkan kembali ke konsumen.

Pada duabelas tahapan proses vulkanisir ban, terdapat output dihasilkan tidak sesuai dengan standart mutu yang ditetapkan oleh perusahaan. Jenis ban 1000 *ring* 20 merupakan tipe produk dengan temuan ketidaksesuaian terbanyak. Tabel 1. merupakan data *defect* yang terjadi selama bulan Agustus 2018 – Januari 2019.

Tabel 1. Defect periode Agustus 2018- Januari 2019

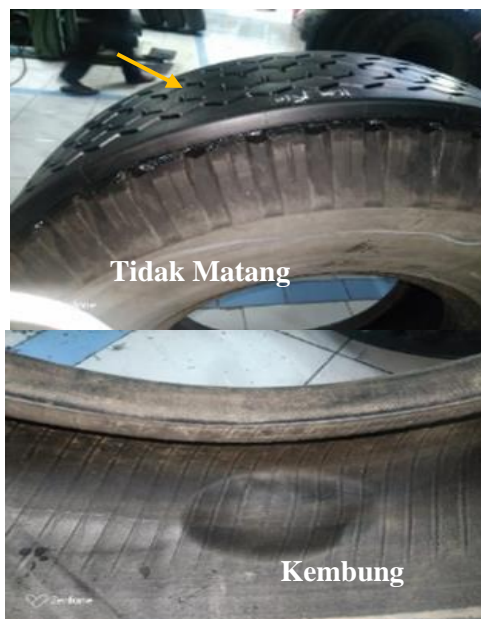
Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Defect		Total
		Kembung	tidak matang	
Agu-18	680	11	14	25
Sep-18	669	15	11	26
Okt-18	695	11	12	23
Nov-18	596	13	10	23
Des-18	650	8	12	20
Jan-19	728	16	13	29

Sumber : CV Citra Buana Mandiri

Dari Tabel 1 dapat dilihat jenis *defect* kembung dan tidak matang sebesar tiga persen per bulan. Pengecekan kualitas yang dilakukan perusahaan selama ini belum terstandarisasi dengan benar. Karena pengecekan kualitas hanya dilakukan pada produk jadi, namun pada

kenyataannya produk *defect* juga ditemukan di *work in process*. Referensi [4] menyatakan bahwa seharusnya proses perbaikan kualitas dilakukan mulai dari awal sampai akhir lini produksi dan garansi kualitas pada konsumen akhir. Karakteristik langsung suatu produk dapat dinilai dari kualitas produk atau jasa yang dihasilkan [5].

Berdasarkan identifikasi permasalahan kualitas tersebut, maka diperlukan teknik pengendalian kualitas untuk menganalisis permasalahan yang terjadi, sehingga dapat di temukan sebuah solusi yang tepat untuk meminimalisir *defect* yang ada pada proses produksi. *Seven quality tools* adalah sebuah metode yang bisa digunakan untuk menganalisa produk *defect* tersebut guna mengendalikan kualitas produk. Kategori *defect* ada dua yaitu *defect* kembang dan tidak matang dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : CV Citra Buana Mandiri

Gambar 1. Visualisasi Jenis defect

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab – penyebab *defect* ban ring 20, menganalisis apakah *defect* produk masih dalam batas pengendalian dan memberikan usulan -

usulan perbaikan guna meningkatkan kualitas ban ring 20.

Pengendalian penjaminan mutu merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menjamin sebuah proses produksi barang dan jasa pada semua tahapan lini produksi. Referensi [6] mengidentifikasi definisi Kualitas menurut *Montgomery* adalah:

“Aktivitas rekayasa pengelolaan dimulai dengan tahapaj pendefinisian karakteristik kualitas produk, melakukan monitoring perbandingan dengan base line spesifikasi kualitas produk dan diakhiri dengan perbaikan proses jika terjadi penyimpangan anytara hasil proses di lini produksi dan standar yang ditetapkan perusahaan.”

Produk sesuai karakteristik dan standar dan dan biaya produksi minimal merupakan sasaran utama hasil pengendalian mju tu di semua lini produksi [7]. *Seven tools analysis* merupakan pendekatan penjaminan mutu dengan deskripsi tahapan pengendalian kualitas sebagai berikut [8] : Diagram Proses atau *Flowchart* proses pengumpulan data, mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam memahami alur proses perbaikan [7].

Check Sheet atau lembar pemeriksaan merupakan lembar pengumpulan data yang digunakan untuk memudahkan dan menyederhanakan pencatatan data [9].

Histogram adalah diagram batang yang digunakan untuk menunjukkan adanya depresi data dan distribusi frekuensi [10].

Pareto Diagram digunakan untuk mengelola kesalahan, masalah atau *reject* agar dapat memusatkan titik kesalahan untuk melakukan perbaikan [11]. Hasil *Pareto* yaitu identifikasi menyeluruh jenis penyimpangan yang terjadi dan merupakan masalah utama dari nilai terbesar hingga penyimpangan dengan nilai paling kecil [12].

Scatter Diagram atau dalam istilah lain dinamakan dengan diagram pancar menunjukkan hubungan dari suatu penyebab

terhadap akibat atau kedekatan dari dua data [13].

Control Chart digunakan untuk menentukan batas-batas produk apakah masih dalam kondisi terkontrol apa diluar kendali dengan cara menghitung menggunakan *control attribute* [11]

Diagram Sebab Akibat menggambarkan penyebab terjadinya defect pada input proses produksi, yaitu tenaga kerja, bahan baku, modal, lingkungan kerja, metode kerja dan peralatan kerja[6]. Proses penyusunan diagram dimulai dari temuan didapatkan langsung dari lapangan dan selanjutnya dilakukan klarifikasi menggunakan metode *brainstorming* dengan team pengendalian kualitas perusahaan [14].

2. METODE PENELITIAN

Descriptive analysis merupakan pendekatan penelitian yang digunakan, yaitu mendeskripsikan akibat dari fenomena *defect* pada proses vulkanisir ban. Pendalaman fenomena terjadinya *defect* menggunakan pendekatan *seven tolos* dan di implementasikan pada obyek penelitian yaitu analisis kualitas produk ban ring 20. Tahapan penelitian dimulai dengan metode *walk through survey* pada proses vulkanisir ban. Pada tahap ini dilakukan penelusuran di lapangan dengan melihat setiap proses pembuatan vulkanisir ban dari material datang sampai pembuatan vulkanisir jadi. Pada tahap selanjutnya dilakukan identifikasi dari sebuah masalah yang membuat proses produksi vulkanisir ban 1000 ring 20 tidak optimal.

Studi pustaka dilakukan dengan menyesuaikan permasalahan yang teridentifikasi dengan referensi pengendalian mutu yang membahas tentang seven quality tools dengan permasalahan yang sama pada industri yang berbeda.

Tahap pengumpulan data dilakukan secara langsung dari data perusahaan dan juga

data melalui observasi langsung. Data yang di kumpulkan adalah data total produksi enam bulan terakhir sejak agustus 2018 – januari 2019 dan juga data jumlah produk ban yang defect.

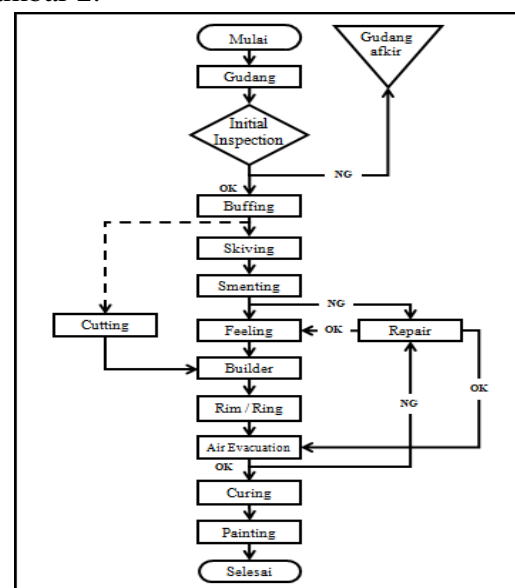
Data yang telah dikumpulkan di olah dan dianalisis dengan menggunakan metode *seven quality tools* yaitu *diagram proses*, *check sheet*, *histogram*, *pareto diagram*, *scatter diagram*, *control chart* dan diagram sebab akibat. Tahap terakhir adalah kesimpulan tentang temuan hasil penelitian setelah dilakukan analisis dan saran memberikan saran bagi perusahaan dan juga penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bagian ini analisis data dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan mengetahui akar penyebab permasalahan sehingga didapatkan sebuah usulan perbaikan guna meminimalisir *defect* yang terjadi pada produk ban 1000 ring 20.

Diagram Proses / Flowchart

Aliran proses produksi vulkanisir ban dari bahan baku sampai produk jadi terbagi dalam beberapa proses, adapun proses secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : CV. Citra Buana Mandiri (Diolah Penulis)

Gambar 2. Diagram Proses Produksi Ban

Check Sheet

Dalam proses produksi ban 1000 ring 20 di CV. Citra Buana Mandiri telah menerapkan *check sheet* produk cacat. Kemudian *check sheet* tersebut di rekap dalam satu bulan. Data rekap *check sheet* produk cacat dapat dilihat pada Tabel 2.

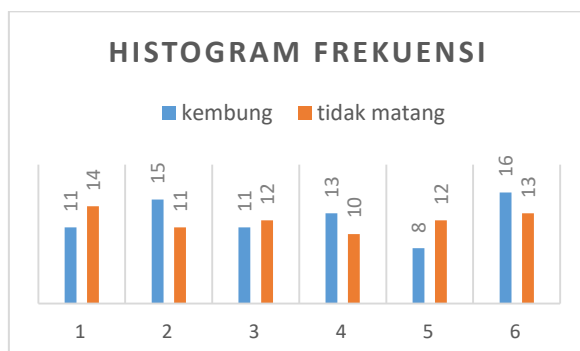
Tabel 1. Rekapitulasi Data Check Sheet

Bulan	Jenis Cacat	Tally	Jumlah
Agu-2018	kembung	IIII IIII I	25
	tidak matang	IIII IIII IIII IIII	
Sep-2018	kembung	IIII IIII	26
	tidak matang	IIII IIII I	
OKT-2018	kembung	IIII IIII I	23
	Tidak matang	IIII IIII II	
NOV-2018	kembung	IIII IIII III	23
	tidak matang	IIII IIII	
DES-2018	kembung	IIII III	20
	tidak matang	IIII IIII II	
JAN-2019	kembung	IIII IIII IIII I	29
	Tidak matang	IIII IIII III	

Sumber : Data diolah

Histogram

Data produk *defect* kemudian diolah dalam histogram untuk mengetahui karakteristik dari data *defect* yang terjadi. Diagram histogram dapat dilihat pada Gambar 3.



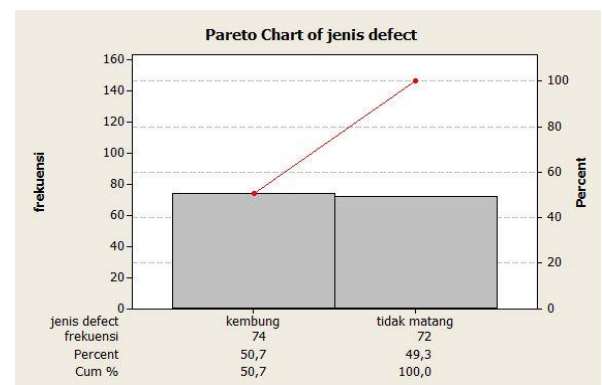
Gambar 3. Histogram Perbandingan Defect

Dari diagram 3. dapat diketahui bahwa frekuensi *defect* produksi ban 1000 ring 20 di CV Citra Buana Mandiri pada 6

bulan terakhir cenderung fluktuatif, terlihat titik tertinggi dari *defect* produksi ban 1000 ring 20 yakni pada bulan Januari yaitu sebesar 29 kejadian. Dengan *defect* paling tinggi pada jenis defect kembung sebanyak 16 frekuensi *defect*.

Pareto Diagram

Pada diagram pareto menggambarkan urutan jenis defect dari nilai terbesar hingga nilai terkecil digambarkan pada Diagram 4.

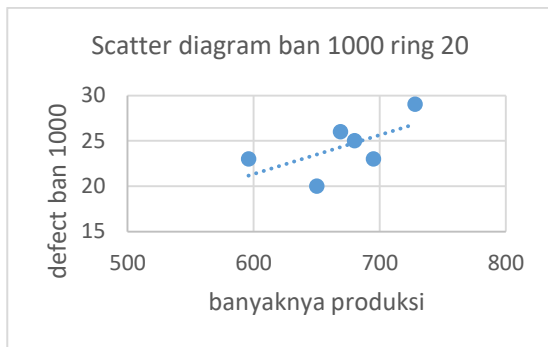


Gambar 4. Pareto Diagram

Berdasarkan diagram pareto pada Gambar 4. dapat dilihat bahwa menurut prioritas jenis *defect* yang terjadi memiliki frekuensi yang hampir sama dengan presentase 50,7 % untuk cacat kembung dan 49,3 % untuk cacat tidak matang.

Scatter Diagram

Untuk mengetahui apakah ada korelasi antara banyaknya produksi ban 1000 ring 20 (X) dengan jumlah *defect* (Y) digambarkan dalam diagram Scatter. Dengan menggunakan aplikasi *M.S Excel* data kemudian di olah. Olahan data tersebut berupa diagram scatter dengan menghubungkan gambaran *dot* pada Gambar 5.



Gambar 5. Scatter Diagram

Berdasarkan *diagram scatter*, dapat di simpulkan bahwa antara variabel X adalah banyaknya produksi ban 1000 ring 20 dan variabel Y adalah kuantitas *defect* tidak mempunyai korelasi, yang artinya banyaknya jumlah produksi ban 1000 ring 20 tidak berdampak pada tingginya *defect*. Hal ini dapat kita lihat dari sebaran titik *Diagram scatter* yang tidak bergerak naik ataupun turun melainkan menyebar secara acak. Sebaran acak diagram *scatter* ini dapat menjadi data acuan, bahwa banyaknya jumlah produk ban 1000 ring 20 tidak mempengaruhi banyaknya produk *defect*.

Control Chart

Karena sampel yang diambil 100% dari inspeksi yaitu total produksi ban 1000 ring 20 tiap hari maka digunakan peta kendali p (*p-chart*). Karena apabila ukuran sampel atau ukuran sub kelompok yang digunakan pada setiap kali pengamatan lebih banyak atau meningkat, maka batas – batas pengendali menjadi lebih rendah. Namun apabila banyaknya sampel atau sub kelompok yang digunakan pada setiap kali pengamatan turun dan berkurang, maka batas – batas pengendali akan menjadi lebih banyak atau meningkat. Data primer dimasukkan kedalam program *excel* untuk melihat p-bar (nilai tengah), LCL / BKB (batas kendali bawah), dan juga UCL / BKA (batas kendali) hasil *p-chart* dapat dilihat pada Gambar 6. Berikut dijabarkan perhitungan batas k endali pada *control chart p-chart*.

$$\bar{p} = \Sigma pn / \Sigma n \quad [15]$$

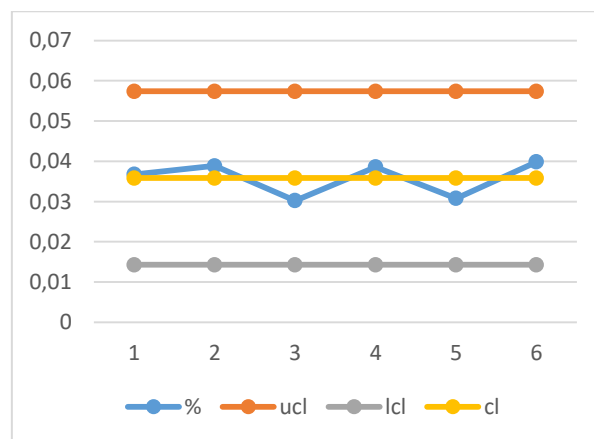
\bar{p} : Proporsi Kesalahan
 Σp : Total Kerusakan Produk
 Σn : Total Pengambilan Sampel

$$\bar{p} = 0,2150/6 = 0,0358$$

$$CL = 0,0358$$

$$UCL = 0,0358 + 3\sqrt{0,0358(1 - 0,0358/670)} = 0,0574$$

$$LCL = 0,0358 - 3\sqrt{0,0358(1 - 0,0358/670)} = 0,0143$$



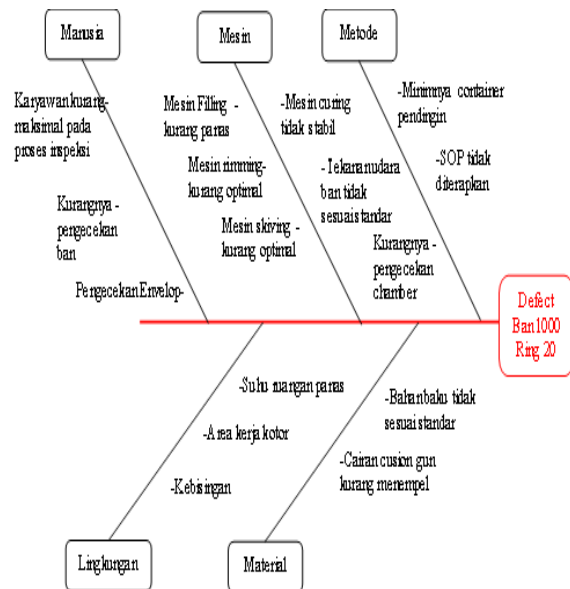
Gambar 6. P-Chart Ban 1000 Ring 20

Setelah control chart dibuat, dapat di analisis banyaknya proposi *defect* dalam produk ban 1000 ring 20. Dari data di atas dapat kita simpulkan bahwa produk tersebut masih dalam batas kendali namun berdasarkan standart toleransi perusahaan persentase *defect* yang berada di luar standar yang telah di tentukan yaitu sebanyak 1 persen.

Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat menunjukkan hubungan antara masalah yang ada dengan kemungkinan penyebab beserta faktor yang mempengaruhinya. Faktor penyebab secara umum adalah manusia, mesin, metode kerja, lingkungan dan material. Dari hasil identifikasi berdasarkan faktor penyebab didapatkan akar penyebab dari setiap faktor penyebab terjadinya *defect* ban 1000 ring 20. Berikut merupakan hasil

identifikasi kemungkinan akar penyebab permasalahan yang disajikan dalam bentuk diagram sebab akibat yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Defect Ban 1000 Ring 20

Akar penyebab terjadinya *defect* produk ban *ring 20* digambarkan pada Diagram 8. Identifikasi penyebab permasalahan didapatkan dari *walk through survey* dan *brainstorming* dengan bagian pengendalian mutu. Lima penyebab *defect* yaitu tenaga kerja, mesin alat bantu produksi, metode kerja, bahan baku, dan lingkungan kerja.

Hasil temuan di lapangan dan *brainstorming* dengan team pengendalian mutu dikonfigurasi pada diagram Tulang Ikan Gambar 8. dapat Terjadinya *defect* kembang dan ban tidak rata disebabkan oleh karyawan yaitu Karyawan kurang maksimal pada proses inspeksi. Pada proses produksi pada bagian insial inspeksion operatornya sering kelolosan dan menyebabkan terhambatnya waktu produksi. Kurangnya pengecekan ban yaitu pada saat memasukan ban ke dalam proses produksi karyawan kurang teliti memilih

ban yang layak atau tidak layak untuk di masukkan pada saat proses vulkanisir.

Terjadinya penyimpangan mutu dari mesin diketahui Mesin *rimming* kurang optimal, pada proses *rimming* sering kali mengalami kendala pada saat pemasangan pelek ban. Mesin *curing* tidak stabil terjadi pada proses pemanasan ban suhu yang kurang stabil bisa menyebabkan vulkanisir ban mengalami banyak kecacatan seperti kembang dan tidak matang. Mesin *filling* kurang panas disebabkan pada saat penambalan ban mesin *filling* suhu pada mesin tersebut kurang optimal untuk digunakan. Mesin *skiving* kurang optimal mempengaruhi proses pelubangan ban hasil proses *buffing* tidak sesuai standar yang ditetapkan Tekanan udara ban tidak sesuai standar dikarenakan kurang stabilnya mesin *envelope*.

Metode kerja diidentifikasi sebagai penyebab kecacatan ke tiga yaitu dijumpai bahwa *Standart Operational Procedure (SOP)* tidak diterapkan pada proses produksinya pekerja mengabaikan sop mereka hanya menggunakan perkiraan mereka sehingga tiap bagian yang pada proses produksi tidak terstandarisasi. Minimnya *container* pendingin disebabkan kapasitas pendingin yang kurang dengan hasil produksi yang di capai perusahaan. Kurangnya pengecekan chamber yaitu pada proses ini suhu curing kurang diperhatikan sehingga sering terjadi kecacatan pada proses tersebut.

Akar penyebab bahan baku yaitu terdapat bahan baku tidak sesuai standar dan bahan baku yang diterima kurang baik dan tetap di produksi sehingga bahan baku tersebut memiliki kualitas yang kurang baik dan rentang cacat. Cairan *cusion gum* kurang menempel di ban sehingga ban tersebut tidak bisa menempel dengan tread. Penyebab terakhir yaitu lingkungan fisik kerja ditemukan adanya suhu ruangan yang panas, terjadi kebisingan akibat proses kerja dan kebersihan area kerja tidak terjaga.

Rekomendasi

Setelah diketahui akar penyebab *defect* yang terjadi, kemudian dilakukan *brainstorming* untuk mengetahui usulan perbaikan yang tepat. Tabel 3. merupakan rekapitulasi rekomendasi dengan mengacu pada permasalahan dan dampak yang ditimbulkan.

Tabel 3. Rekomendasi

Problem	Dampak	Rekomendasi
Mesin curing tidak stabil	Ban mengalami kecacatan seperti kembang dan matang	Perawatan mesin curing secara teratur tiap bulanya
Mesin skiving kurang optimal	Pelobangan ban setelah proses buffing tidak standart yang ditentukan	Sebaiknya dilakukan perawatan mesin skiving secara teratur
Mesin rimming kurang optimal	Pada saat pemasangan pelek mesin tersebut tidak maksimal bisa menyebabkan ban tidak matang	Perawatan mesin rimming harus dilakukan secara berkala sehingga bisa mengurangi cacat pada proses produksi tersebut
Mesin filling kurang panas	Penambalan ban jika suhu mesin filling tidak panas maka pemasangan tread tidak bisa menyatu dengan ban	Pemeliharaan mesin secara preventif dan mengeceknya tiap minggunya
Tekanan udara ban kurang maksimal	Pada saat proses pemanasan tekanan udara maksimal bisa mnyebabkan kecacatan kembang pada ban tersebut	Dilakukan pengecekan mesin tiap harinya sehingga bisa mengurangi kecacatan pada proses produksi
Karyawan kurang maksimal pada proses inspeksi	Seringnya kelolosan inspeksi ban pada tiap tiap proses produksinya	Sebaiknya dilakukan pemberian training pada karyawan
Kurang pengecek an ban	Pada saat memasukan ban ke dalam proses produksi karyawan kurang teliti memilih ban yang layak atau tidak layak untuk di masukkan pada saat proses produksi	Sebaiknya dilakukan pengawasan oleh kepala produksi secara rutin

Tabel 2. Rekomendasi (lanjutan)

Problem	Dampak	Rekomendasi
Pengecekan envelope	Pengisian ban kurang maksimal	Dilakukan pengecekan mesin tiap hari guna mengurangi kecacatan pada proses produksi.
SOP tidak diterapkan	pada proses produksinya pekerja mengabaikan SOP mereka hanya menggunakan perkiraan mereka	Dilakukan briefing tiap minggu untuk mengarahkan pekerja agar bekerja secara SOP sehingga proses produksinya sesuai dengan standart .
Minimnya container pendingin	Produk tidak ditempatkan di tempat yang tepat	Membeli container pendingin.
Kurangnya pengecekan chamber	Terjadi kecacatan produk dalam proses	Perawatan mesin curing secara berkala
Bahan baku tidak sesuai standar	Bahan baku yang diterima kurang baik dan tetap di produksi sehingga bahan baku memiliki kualitas yang kurang.	Memilih supliyer yang baik untuk mendapatkan bahan baku yang baik
Cairan cushion gum	Ban tidak dapat menempel pada tread	Melakukan proses penempelan dengan memberikan standar untuk cairan cushion gum.
Suhu ruangan panas	Pekerja merasa kurang nyaman pada proses produksinya.	Ventilasi udara diperbaiki lagi untuk mendapatkan suhu yang nyaman di dalam ruangan
Kebisingan	pekerja merasa bising sehingga kurang fokus pada pekerjaannya.	Pekerja harus dikasih alat pelindung keselamatan kerja seperti air plug untuk meredam kebisingan
Ruangan kotor	pekerja kurang nyaman dan mengakibatkan pekerja tidak fokus.	Penerapan 5 R

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa faktor yang menyebabkan *defect* ban 1000 ring 20 terdiri dari lima, yaitu faktor pekerja, mesin, bahan baku, lingkungan kerja dan metode pelaksanaan pekerjaan. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, terdeteksi tiga belas potensi kejadian akar penyebab permasalahan. Tiga penyebab permasalahan dikarenakan factor *human error* yaitu karyawan kurang maksimal pada proses inspeksi diketahui bahwa pada proses produksi pada bagian *insial inspeksion* operatornya sering kelolosan dan menyebabkan terhambatnya waktu produksi. Akar penyebab permasalahan kedua yaitu kurangnya pengecekan ban, terutama pada saat memasukan ban ke dalam proses produksi karyawan kurang teliti memilih ban yang layak atau tidak layak untuk di masukkan pada saat proses produksi. Ketiga yaitu kurangnya pengecekan *envelope*, pada proses ini karyawan kurang mengetahui standart pasti pengisian angin ban untuk dimasukkan ke *curing*.

Mesin sebagai alat bantu proses vulkanisir teridentifikasi menjadi penyebab *defect* kembang dan *defect* tidak matang. Tiga akar permasalahan penyebab tidak matang tersebut yaitu mesin *rimming* kurang maksimal, pada proses *rimming* sering kali mengalami kendala pada saat pemasangan pelek ban. Kedua yaitu mesin *curing* kurang stabil, terjadi pada proses pemanasan ban suhu yang kurang stabil bisa menyebabkan vulkanisir ban mengalami banyak kecacatan seperti kembang dan tidak matang. Ketiga yaitu mesin *filling* kurang panas, terjadi pada saat penambalan ban, pada mesin tersebut kurang optimal untuk digunakan. Tiga akar penyebab *defect* kembang yaitu suhu *curing* tidak stabil, ada proses pemanasan ban sehingga suhu yang kurang stabil bisa menyebabkan vulkanisir ban mengalami banyak kecacatan kembang. Mesin skiving

kurang maksimal, menyebabkan proses pelubangan ban hasil proses buffing tidak sesuai standart yang ditetapkan dan tekanan udara ban kurang maksimal dikarenakan kurang stabilnya mesin *envelope*

Terdeteksi tiga akar permasalahan yang disebabkan factor metode kerja. Pertama yaitu pelaksanaan proses vulkanisir SOP tidak diterapkan, pada proses produksinya pekerja mengabaikan sop mereka hanya menggunakan perkiraan mereka sehingga tiap bagian yang pada proses produksi tidak terstandarisasi. Kedua yaitu minimnya container pendingin dikarenakan kapasitas pendingin yang kurang dengan hasil produksi yang di capai perusahaan. Penyebab permasalahan terjadinya *defect* ketiga yaitu kurangnya pengecekan *chamber* atau *curing*, pada proses ini suhu *curing* kurang diperhatikan sehingga sering terjadi kecacatan pada proses tersebut.

Dua akar permasalahan penyebab *defect* disebabkan factor bahan baku yaitu bahan baku memiliki mutu dibawah standar, bahan baku yang diterima kurang baik dan tetap di produksi sehingga bahan baku tersebut memiliki kualitas yang kurang baik dan rentang cacat. Selanjutnya bahan cairan *cusion gum* kurang menempel di ban sehingga ban tersebut tidak bisa menempel dengan *tread*.

Suhu ruangan di lokasi proses vulkanisir yang tidak memiliki ventilasi udara yang baik sehingga mengakibatkan suhu ruangan panas, tingkat kebisingan di ruang kerja, dan kebersihan di area pelaksanaan kerja kurang terjaga merupakan tiga akar penyebab permasalahan disebabkan oleh faktor lingkungan kerja.

Berdasarkan hasil analisis mengenai proporsi *defect* dalam produk ban 1000 ring 20, maka dapat disimpulkan bahwa produk tersebut masih dalam batas kendali. Namun berdasarkan standart toleransi perusahaan, *persentase defect* yang ada masih berada di luar standart yang telah di tetapkan yaitu 1 persen.

Rekomendasi berdasarkan *brainstorming* dengan team manajemen mutu yang dapat berikan agar dapat mengurangi produk *defect* adalah perawatan mesin *curing* dan mesin skiving secara *preventif*. Selanjutnya direkomendasikan pemberian motivasi kepada karyawan berupa training motivasi dan pengawasan oleh kepala produksi secara rutin. Selanjutnya dilakukan *briefing* tiap minggu untuk mengarahkan pekerja agar bekerja secara SOP sehingga proses produksinya sesuai dengan standart yang telah ditetapkan. Pemilihan *supliers* dilakukan ulang serta menetapkan kriteria pemilihan pemasok secara ketat agar didapat bahan baku sesuai standar perusahaan. Rekomendasi selanjutnya adalah ventilasi udara diperbaiki lagi untuk mendapatkan suhu yang nyaman di dalam ruangan dan pekerja dilengkapi dengan alat pelindung keselamatan kerja seperti *air plug* untuk meredam kebisingan dan Penerapan 5 R.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ariani, Manajemen Operasi Jasa, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [2] E. Yusnita dan R. Puspita, "Analisa pengendalian kualitas paving block dengan metode new seven tools di CV. Arga Reyhan Bahari Sumatera Utara," *JIME*, vol. 4, no. 2, pp.1 -11, 2020.
- [3] Suparjo dan E. F, "Analisis pengendalian kualitas produk polyurethane sandwich panel dengan metode old seven tools di PT. ABC," *Jurnal Hasil Penelitian*, vol. 4, no. 2, pp. 114-119, 2019.
- [4] M. Akbar, Agustian dan Sunardi, "Analisis kualitas kapur menggunakan metode quality control circle dan seven tools di PT. Timbul Persada," *Jurnal Juminten*, vol. 1, no. 5, pp. 121-132, 2020.
- [5] V. Gaspersz, Total Quality Management, Jakarta: Gramedia, 2003.
- [6] Ratnadi dan E. Saputro, "Pengendalian kualitas produksi menggunakan alat bantu statistik (seven tools) dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk," *Jurnal Indept*, vol. 6, no. 2, pp. -, 2016.
- [7] E. Haryanto dan I. Novalis, "Analisis pengendalian kualitas produk bor rotor pada proses mesin cnc lathe dengan metode seven tools," *Jurnal Teknik*, vol. 8, no. 1, pp. 69-77, 2019.
- [8] M. R. Rosyidi dan Hermanto, "Analisis kualitas ikan bandeng dengan metode seven tools ditempat pelelangan ikan (TPI) Lumpur Gresik," *Kaizen: MS&IEJ*, vol. 1, no. 2, pp. 23-31, 2018.
- [9] T. P. Matondong dan U. M. M, "Aplikasi seven tools untuk mengurangi cacat produk white body pada mesin roller," *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, ol. 2, no. 2, pp. 59-66, 2018.
- [10] M. Ulkhaq, S. N.W.P dan R. Hakim, "Aplikasi seven tools untuk mengurangi cacat produk pada mesin communitte di PT. Massacom Graphy Semarang," *Jurnal Pasti*, vol. 11, no. 2, pp. 220-230, 2017.
- [11] W. D. Putro, Suryadi dan C. R, "Pengendalian kualitas produksi rear caliper breake system type 2 pv untuk sepeda motor menggunakan metode seven tools," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. -, 2017.
- [12] Soflyanurriyanti dan H. M, "Pengendalian kualitas proses produksi kayu olahan turning dengan menggunakan metode seven tools di CV. Gavra Perkasa," *Jurnal Bina Teknika*, vol. 14, no. 2, pp. 217-223, 2018.
- [13] Somadi, S. Benowo dan P. PO, "Evaluasi kerusakan barang dalam proses pengiriman dengan

- menggunakan metode seven tools,”
Jurnal Intech, vol. 6, no. 1, pp. 1-11,
2020.
- [14] R. A. Asmoro dan M. M, “Analisa
produk reject pada produk 600 ML
dengan metode seven tools di PT.
Tirta Investama Pandaan,” *Journal
Knowledge Industrial Engineering*,
Vol.1. Pp 2460-01131, 2016.
- [15] Irwan dan D. Haryono, *Pengendalian
Kualitas Statistik (Pendekatan
Teoritis dan Aplikatif)*, Bandung:
Alfabeta, 2015.