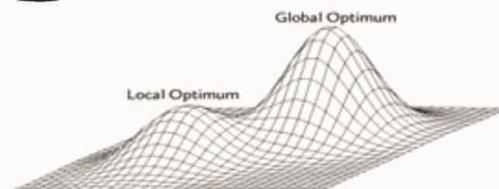


Vol. 8, No.2, Desember 2020

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 8	No. 2	Hlm. 1-76	Yogyakarta Desember 2020	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	--------------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

ANALISIS PENYEBAB DEFECT DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) <i>Miko Pratama Edomura, Andrian Emaputra, Cyrilla Indri Parwati</i>	1-12
PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) DAN PETA TANGAN KANAN TANGAN KIRI PROSES PERAKITAN <i>Ilham Dwi Kurniawan, Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak</i>	13-22
PENGELOMPOKAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN KLASIFIKASI ABC DAN OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE MIN-MAX STOCK <i>Zakaria Goldiantero, Mega Inayati Rif'ah, Imam Sodikin</i>	23-28
REDESIGN LAYOUT GUDANG MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC), SHARED STORAGE (SS) DAN 5S <i>Jusen Pramana Tarigan, Risma Adelina Simanjuntak, Imam Sodikin</i>	29-38
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PERMINTAAN DAN LEAD TIME PROBABILISTIK MENGGUNAKAN PENDEKATAN ABC DAN SIMULASI MONTE CARLO <i>Muhammad Amin, Elisa Kusri, Ali Parkhan</i>	39-46
ELIMINASI WASTE DALAM PROSES BISNIS MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN SERVICE (STUDI KASUS PT. BORNEO ALAM SEMESTA) <i>Winda Nur Cahyo, Yasir Masli Saputra</i>	47-57
APLIKASI PENGGUNAAN TOOLS MANAJEMEN KUALITAS DAN KAIZEN DALAM USAHA PENCARIAN AKAR PENYEBAB CACAT TANGKI BAHAN BAKAR PERUSAHAAN WWW <i>Wildanul Isnaini, Halwa Annisa Khoiri, Bayu Fandidarma, Zahrul Ashari</i>	58-65
PERANCANGAN KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI) MENGGUNAKAN METODE CUSTOMIZED BALANCE SCORECARD (BSC) DAN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCES (SCOR) PADA SEKTOR INDUSTRI MINYAK DAN GAS <i>Susi Kardina Ria, Elisa Kusri</i>	66-76

APLIKASI PENGGUNAAN *TOOLS* MANAJEMEN KUALITAS DAN KAIZEN DALAM USAHA PENCARIAN AKAR PENYEBAB CACAT TANGKI BAHAN BAKAR PERUSAHAAN WWW

Wildanul Isnaini¹, Halwa Annisa Khoiri², Bayu Fandidarma³, Zahrul Ashari⁴

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

Jl. Auri 14-16 Madiun

E-mail: wildanulisniani@unipma.ac.id

ABSTRACT

R is part of the WWW company which produces several types of fuel tanks. This section has problem on quality proven by the number of product repair in this station and rejection from the next station (painting). This study will focus on fuel tank K15 which has the highest production rate. The aim of this research is to find the location of the first defect occurred and the root cause of fuel tank defect in R Section. This study used several approaches to Quality Management Tools and Kaizen to find the root cause of these defects. This study is important because controlled quality can minimize the cost and production time of the Fuel Tank. From these results it can be concluded that defects were found in the general uniting station and the root cause of the K15 line defect is the operator's awareness that is wrong when placing and taking the fuel tank, the use of jigs, handling has no space, and the unfinished work on the bottom plate of Shift 2.

Keywords: Root Cause, Line Defect, Fuel Tank, Quality

INTISARI

R adalah bagian di perusahaan WWW yang memproduksi beberapa jenis tangki bahan bakar. Bagian ini memiliki masalah kualitas yang ditemukan yaitu banyaknya perbaikan produk di stasiun kerja ini dan pengembalian dari stasiun berikutnya (pengecatan). Penelitian ini akan difokuskan pada tangki bahan bakar K15 yang memiliki laju produksi paling tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan stasiun kerja penyebab cacat dan akar penyebab cacat tangki bahan bakar K15. Penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan *Tools* Manajemen Kualitas dan Kaizen untuk menemukan akar penyebab cacat tersebut. Kajian ini menjadi penting dilakukan karena kualitas yang terkendali dapat meminimalkan biaya dan waktu produksi Tangki Bahan Bakar. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa cacat ditemukan pada stasiun kerja *general uniting* serta akar penyebab cacat garis K15 adalah kesadaran operator yang salah saat peletakan dan pengambilan tangki bahan bakar, penggunaan *jig*, tidak adanya *space* pada *handling*, serta belum selesainya pengerjaan bottom plate dari *Shift 2*.

Kata kunci: Akar Penyebab, Cacat Garis, Tangki Bahan Bakar, Kualitas

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Pengendalian kualitas diartikan sebagai kegiatan rekayasa dan manajemen dimana kualitas dari keluaran dapat diukur dan dibandingkan dengan preferensi pelanggan kemudian dilakukan perbaikan yang dibutuhkan (Vincent Gaspersz, 2002). *Seven tools* merupakan manajemen pengendalian kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis cacat dan mencari akar penyebab cacat sehingga dapat dihilangkan atau diminimalkan (Ulkhag, Pramono, & Halim, 2017). *Seven tools* terdiri dari *Check Sheet*, *Stratification*, Histogram, *Scatter Diagram*, *Control Chart*, Diagram Pareto, dan Diagram *Fishbone*. *Tools* ini digunakan di beberapa penelitian untuk menyelesaikan dan mengontrol kualitas. Matondang (2018) menggunakan *tools* ini untuk meminimasi cacat pada *body* mesin *roller* perusahaan XYZ. Penelitian ini menemukan 8 cacat yang ada di *body* mesin *roller* dan perbaikan yang diberikan untuk perusahaan menggunakan Kaizen 5W+1H (Matondang & Ulkhag, 2018).

WWW merupakan salah satu perusahaan sepeda motor terbesar di Indonesia yang memproduksi sepeda motor secara massal. Ada beberapa ragam produk seperti *scooter*, *cub*, dan *sport*.

Perusahaan ini tumbuh sangat pesat dan menguasai lebih dari setengah pangsa pasar di Indonesia. Dengan banyaknya permintaan tersebut, WWW dituntut untuk memproduksi banyak sepeda motor dengan waktu terbatas namun dengan kualitas yang baik. Kebutuhan pelanggan akan standar kualitas produk yang tinggi mendekati biaya dasar dan faktor produk lainnya mendorong produsen mengurangi biaya produksi tanpa mengurangi standar kualitas (Zaman, 2017). Kualitas dikontrol pada setiap area *workstation* hingga bagian-bagiannya dirakit menjadi sepeda motor yang kemudian disebut sebagai *quality based on process*. Barang jadi dengan kualitas baik dapat diperoleh bila produk cacat berkurang selama produksi (Sihombing et al., n.d.).

Produk yang cacat dapat diperbaiki atau ditolak sesuai dengan kondisi yang ada. Seksi R merupakan bagian yang memproduksi tangki bahan bakar untuk motor *sport* di perusahaan ini. Seksi R memproduksi 4 jenis tangki bahan bakar yaitu K15, K18, KYE, dan KCJ. Pemeriksaan pada seksi ini dilakukan secara visual dan belum terdapat prosedur kuantitatif. Untuk itu diperlukan tenaga ahli untuk menganalisa kualitas secara visual agar produk dapat dinyatakan lolos ke *workstasi* dan seksi selanjutnya. Namun pada kondisi riil banyak produk yang lolos dari seksi R dan ditolak di seksi selanjutnya (seksi pengecatan) karena cacat akan lebih terlihat dengan jelas sesudah dilakukan pengecatan. Studi ini menjadi penting karena banyak tangki bahan bakar yang dikembalikan dari seksi pengecatan ke seksi R karena cacat terlihat pada saat pengecatan.

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan DMAIC untuk meningkatkan kualitas produk seperti yang dilakukan Sutarman (2016) dalam meningkatkan kualitas cincin karet (Sutarman & Aulawi, 2016). Tidak hanya untuk produk *tangible*, Cunha (2015) menggunakan metode ini untuk meningkatkan operasi penagihan garansi (Cunha, 2015) and *food grade* (Rimantho & Mariani, 2013). Metode ini juga pernah digunakan untuk menganalisis cacat pipa PVC (Caesaron & Simatupang, 2015) dan untuk perbaikannya digunakan metode FMEA. Wulandari (2018) juga menggunakan metode ini untuk meningkatkan kualitas fashion di Perusahaan Heyjacker (Wulandari, 2018). Kedua penelitian ini memiliki perbedaan dalam obyek penelitiannya, yaitu bidang manufaktur dan garmen. Ahmad (2011) melakukan penelitian untuk memberikan peningkatan kualitas UKM furniture dengan DMAIC dan 5W + 1H (Ahmad, 2019). 5W + 1H digunakan untuk melakukan perbaikan yang berkelanjutan. Penelitian dengan DMAIC juga dilakukan oleh Sirine di PT Diras Concept salah satu perusahaan furniture (Sirine et al., 2017). Dari keempat penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode Six Sigma dapat diterapkan pada berbagai produk mulai dari manufaktur, garmen, dan *furniture*. DMAIC dapat dimodifikasi dengan metode lain seperti 5W + 1H dan Kaizen (Adyatama & Handayani, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan stasiun kerja pertama yang menyebabkan cacat terjadi serta mencari akar penyebab cacat dari tangki bahan bakar tersebut. Penelitian ini menggunakan beberapa *tools* manajemen kualitas dan Kaizen untuk menemukan penyebab cacat. Kajian ini menjadi penting dilakukan karena kualitas yang terkendali dapat meminimalkan biaya dan waktu produksi Tangki Bahan Bakar. Dan untuk membuat kualitas dapat terkendali, perusahaan perlu mengetahui akar penyebabnya serta mengambil keputusan untuk meminimalkan dan melakukan mitigasi pada penyebabnya. Banyak penelitian sebelumnya juga menggunakan metode yang sama dengan penelitian ini. Namun, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu (1) Mempunyai objek penelitian yang berbeda. Objek penelitian yang berbeda memberikan perspektif, tantangan, dan kendala yang berbeda. (2) Penelitian ini mempunyai tantangan dalam mendefinisikan cacat karena harus dianalisis secara visual. Namun, pada penelitian ini akan tetap dilakukan analisis kuantitatif dan membuktikan adanya cacat visual (Didiharyono, Marshal, & Bakhtiar, 2018). Sehingga tidak hanya dapat mengumpulkan analisis deskriptif saja tetapi juga memiliki beberapa analisis pendukung dari perspektif kualitatif. (4) Studi ini akan menunjukkan langkah-langkah detail dalam menemukan akar permasalahan.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

Seksi R memproduksi beberapa tipe tangki bahan bakar yaitu K15, K18, KYE, dan KCJ. Penelitian ini akan fokus pada tangki bahan bakar K15 yang memiliki laju produksi paling tinggi.

Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mempelajari standar operasi yang digunakan pada *workstation* K15 dimulai dari melihat aturan dan standar waktu siklus. Setelah peneliti mengetahui tentang standar proses dan operasi, kemudian dilakukan observasi dan *brainstorming* untuk mengidentifikasi masalah apa yang terjadi pada lini produksi K15 tersebut.

Pengumpulan Data

Beberapa data yang dibutuhkan dan diambil untuk menyelesaikan masalah antara lain urutan produksi, jumlah cacat, laju produksi, intensitas cacat, serta penilaian ahli (supervisor produksi). Objek penelitian ini adalah tangki K15 sehingga populasi dalam penelitian ini adalah jumlah produksi tangki produksi K15 setiap harinya. Jumlah observasi yang tepat sangat penting untuk mendapatkan kesimpulan yang mewakili populasi. Dalam penelitian ini jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan Teorema Slovin (Amirin, 2011). Teorema Slovin ditentukan dengan cara sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

- n* = jumlah sampel
- N* = jumlah populasi
- e* = toleransi eror (10%)

Jumlah populasi (Tangki K15) sebanyak 346 unit dengan jumlah sampel minimum sebagai berikut.

$$n = \frac{346}{1 + (346 \times 0.1^2)} = 80 \text{ unit} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan mengambil sampel sebanyak 80 unit di *workstation* tangki bahan bakar K15 diharapkan dapat mewakili seluruh populasi.

Pengolahan Data

Data yang terkumpul diproses untuk menemukan akar masalahnya menggunakan alat manajemen kualitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *tools* manajemen kualitas dan *Kaizen Five Steps Checklist*. Setelah data diolah pada masing-masing metode kemudian akar masalah akan disimpulkan dengan Diagram *Fishbone* (Pande, 2002).

2.1 Tools Manajemen Kualitas

Berikut beberapa *tools* manajemen kualitas yang digunakan dalam penelitian ini guna menjawab permasalahan penelitian:

Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mencari prioritas cacat yang digunakan untuk dianalisis dalam penelitian ini. Pada penelitian terdapat beberapa jenis cacat sehingga perlu ditentukan prioritas cacat yang akan diselesaikan sehingga dapat mencapai prinsip pareto 20%:80%.

Stratification

Stratifikasi atau disebut juga *defect group* digunakan untuk mengubah data menjadi kategori yang lebih kecil dan memiliki sifat yang sama dengan kelompok sehingga analisis dapat dilakukan dengan lebih sederhana. Pada penelitian ini, stratifikasi dilakukan dengan cara mengelompokkan cacat berdasarkan lokasi terjadinya. Sehingga dapat mempermudah penelilti untuk menemukan cacat pertama terjadi.

Check Sheet

Check Sheet digunakan untuk mengumpulkan data cacat harian dan cacat pada stratifikasi.

Fishbone Diagram or Cause and Effect Diagram

Diagram Fishbone digunakan untuk mevisualisasikan akar penyebab cacat yang ditemukan pada penelitian ini. Diagram ini akan menjelaskan hubungan sebab akibat dari tiap penyebab cacatnya.

2.2 Kaizen

Kaizen atau *continuous improvement* adalah sistem perbaikan kualitas, teknologi, proses, produktivitas, keamanan, dan kepemimpinan (Andiwibowo, Susteyo, & Broto, 2018). Kaizen yang digunakan dalam penelitian Kaizen *Five M-Checklist (Man, Machine, Material, Methods, and Measurement)*

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

Penelitian ini akan menunjukkan langkah-langkah dalam menentukan akar penyebab kerusakan tangki bahan bakar di perusahaan WWW. Bagaimana peneliti mengumpulkan dan mengolah data dan informasi menjadi keputusan juga akan dijelaskan dalam penelitian ini. Akan digunakan beberapa alat manajemen kualitas dan kaizen untuk memecahkan masalah. Penelitian ini terdiri dari 3 langkah yaitu: (1) Menemukan Cacat dengan *tools* manajemen kualitas (2)

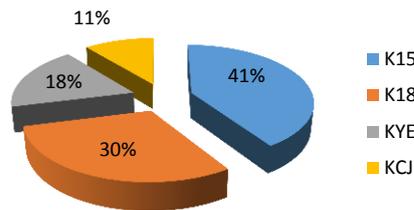
Mendefinisikan Kaizen (3) Merumuskan Akar Penyebab Cacat dengan Diagram *Fishbone*

3.1. Menemukan Cacat dengan *Tools* Manajemen Kualitas

Langkah ini akan mendefinisikan masalah dari area produksi tangki bahan bakar. Digunakan beberapa *tools* manajemen kualitas untuk menemukan masalah penyebab cacat. Alur penemuan cacat dilakukan dengan cara menentukan produksi tertinggi menggunakan diagram pie (histogram), menentukan jumlah kerusakan tertinggi menggunakan Diagram Pareto, stratifikasi cacat, dan analisis area menggunakan metode *track back*.

a. Jumlah Produksi Terbanyak

Seksi R memproduksi 4 tipe tangki bahan bakar yaitu K18, KYE, K15, dan KCJ. Objek penelitian ini berfokus pada tipe tangki bahan bakar yang mempunyai jumlah produksi tertinggi. Produksi tertinggi pada seksi R adalah tangki bahan bakar K15.

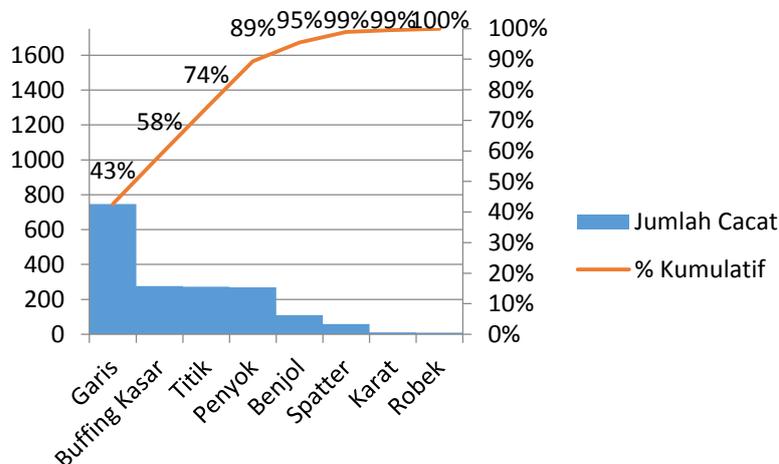


Gambar 1. Persentase jumlah produksi tangki

Data-data tersebut di atas merupakan rekapitulasi produksi lini di seksi R pada bulan Agustus sampai dengan September yang diambil secara acak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase produksi tertinggi adalah tangki bahan bakar tipe K15, dengan rata-rata produksi harian 346 unit atau 41% dari total populasi. Jumlah populasi ini juga akan digunakan dalam menentukan jumlah sampel yang harus diambil dalam proses pemulihan data. Dari data tersebut peneliti melakukan spesifikasi pertama dan penelitian yang dilakukan difokuskan pada lini produksi tangki bahan bakar tipe K15.

b. Jumlah Cacat Terbanyak

Jumlah cacat terbanyak penting untuk diketahui mengingat keterbatasan waktu untuk melakukan pengumpulan dan analisis data. Pada tahap ini peneliti ingin menentukan masalah mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto digunakan untuk pengambilan keputusan serta skala prioritas dalam menyelesaikan masalah cacat pada lini produksi tangki bahan bakar K15. Tangki Bahan Bakar K15 memiliki 8 jenis cacat yaitu garis, *buffing* kasar, penyok, titik, benjolan, *spatter*, karat, dan robek.

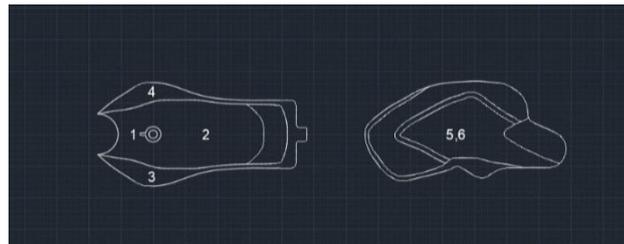


Gambar 2. Diagram Pareto

Dari Gambar 3 terlihat bahwa cacat garis menjadi prioritas utama sebagai jenis cacat yang harus diatasi. Cacat garis memiliki total jumlah cacat sebanyak 747 atau setara dengan 43% dari total populasi. Diharapkan dengan ditemukannya penyebab cacat garis ini akan menyelesaikan 80% masalah cacat yang ada pada lini produksi tangki bahan bakar tipe K15. Dari data tersebut peneliti mulai mengambil spesifikasi kembali, bahwa penelitian akan dilakukan pada lini produksi K15 dengan memfokuskan pada cacat garis saja.

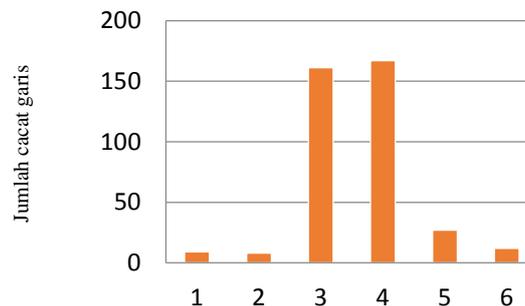
c. Stratifikasi Cacat

Stratifikasi digunakan untuk membagi unit tangki bahan bakar menjadi beberapa bagian agar pengamatan kerusakan lebih mudah dilakukan. Dari hasil observasi tersebut akan dibagi menjadi 6 bagian. Area pertama dan kedua berada di tengah tangki bahan bakar, area ketiga dan keempat berada di tepi tangki bahan bakar, dan area kelima dan keenam berada di bawah.



Gambar 3. Area Stratifikasi Cacat

Secara garis besar tangki bahan bakar dibedakan menjadi 4 profil besar yaitu 1 dan 2, 3 dan 4, serta 5 dan 6. Pembagian area ini didasarkan pada kesamaan proses dan kemungkinan cacat yang terjadi. Kemudian dilakukan pengambilan data cacat garis berdasarkan area stratifikasinya. Berikut adalah hasil jumlah cacat berdasarkan area

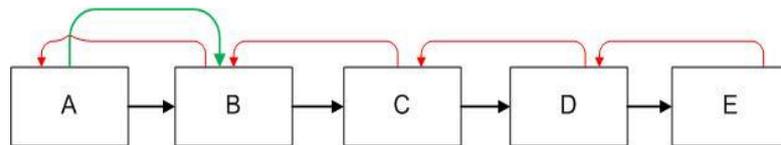


Gambar 4. Jumlah Cacat Garis berdasarkan Area

Gambar 4 menunjukkan bahwa cacat garis banyak ditemukan pada area 3 dan 4. Dalam proses produksi, profil 3 dan 4 tidak terkena proses robotik dan pengelasan. Setelah area cacat garis diketahui maka proses yang berkaitan erat dengan terjadinya cacat garis ini pun dapat diketahui. Sehingga pencarian akar penyebab cacat garis dapat difokuskan pada area 3 dan 4 serta proses permesinan yang berhubungan dengan area 3 dan 4.

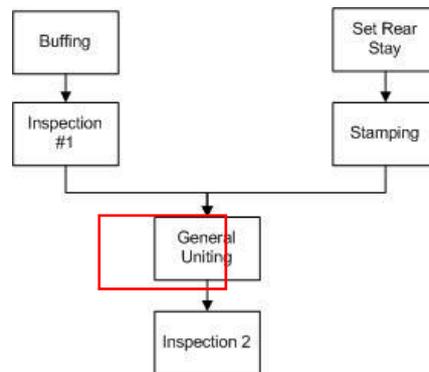
d. Analisis Area (Track Back)

Analisis area dengan *track back* digunakan untuk menemukan tahap atau proses mana yang kemudian banyak menyebabkan cacat garis. Pada tahap sebelumnya sudah diketahui bahwa area cacat garis terbanyak adalah 3 dan 4 sehingga analisis area dengan *track back* akan dilakukan pada area ini. *Track back* adalah alat yang digunakan untuk menelusuri jalan setapak dimana ditemukan cacat garis ke-3 dan ke-4 untuk pertama kali sehingga akan dianalisa cacat jalur dari workstation pertama dan jalur berikutnya (Stamatis, 2003). Dilakukan pelacakan pada *workstation* untuk menemukan proses penyebab terjadinya cacat pertama.



Gambar 5. Ilustrasi *Track Back*

Huruf A, B, C, D, dan E menunjukkan *workstation* yang ada. E disebut *workstation* depan (*finish*) dimana barang jadi akan berakhir di *workstation* ini. Sedangkan huruf A menunjukkan *workstation* belakang tempat produk pertama kali dibuat. Identifikasi dimulai dari *workstation* E, kemudian D, C, B, dan A. Ilustrasi di atas berarti pada *workstation* E masih ditemukan cacat garis, kembali ke D, C dan B masih ditemukan cacat. Namun ternyata pada *workstation* A cacat tersebut sudah tidak ditemukan lagi sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa penyebab pertama dari kerusakan tersebut adalah *workstation* setelah A yaitu pada *workstation* B. Langkah-langkah ini diambil di lini produksi tangki bahan bakar tipe K15 untuk mencari tahu di mana cacat garis pertama kali ditemukan.



Gambar 6. Hasil *Track Back*

Dari *track back* yang dilakukan didapatkan bahwa stasiun kerja *general uniting* adalah stasiun pertama di mana cacat garis tangki bahan bakar tipe K15 ditemukan. Ada beberapa pertimbangan untuk memutuskan hasil ini:

- a. Pada *workstation* setelah *general uniting* banyak dijumpai cacat garis. Pembuktian dengan data akan disertakan pada bahasan selanjutnya.
- b. Menurut peneliti, *workstation* sebelumnya yaitu *buffing*, *belton head*, dan *handwork* tidak berpotensi menimbulkan cacat karena jika dilihat dan diamati dari proses pengerjaannya tidak ada potensi ke arah cacat gores.
- c. Poin pertama dan kedua diperkuat dengan tidak ditemukannya cacat garis pada *workstation metal filler* yang terletak setelah *workstation handwork*.

3.2. Kaizen

Pada tahap pertama sudah ditemukan bahwa cacat terbanyak pada tangki bahan bakar K15 merupakan cacat garis yang banyak terjadi pada area 3 dan 4 serta penyebab cacat ini ditemukan pada proses *general uniting*. Kemudian, akar penyebab cacat akan didefinisikan pada masing-masing item Kaizen Five M-Checklist serta di rumuskan dengan diagram *Fishbone*. Berikut adalah hasil analisis Kaizen serta observasi dilapangan:

Man

Sepanjang proses produksi yang berjalan dilini produksi tangki bahan bakar tipe K15 terlihat operator lebih mendahulukan tangki bahan bakar yang ada di *handling* untuk diproses daripada yang berada diluar *handling* (menumpuk dilantai). Tangki bahan bakar yang berada diluar *handling* ini terjadi karena habisnya *space* yang ada di *handling*. Semakin banyak *stock* yang ada diluar *handling* menyebabkan kemungkinan terjadinya cacat garis semakin besar karena terjadi saling menyender serta kontak langsung antar tangki bahan bakar.

Machine

Dalam penanganannya, cacat garis diduga terjadi karena penggunaan *jig* serta benturan antar tangki atau dengan *handling* itu sendiri.

Methods

Terdapat permasalahan dari metode pengiriman material sehingga menyebabkan terjadinya cacat. Dilapangan, operator mengalami waktu *idle* karena terdapat part yang belum tersedia sehingga tidak dapat dilakukan proses assembli. Operator *general uniting* bertugas untuk menggabungkan tangki bahan bakar dengan *bottom plate*. Namun, didapatkan data bahwa terjadi waktu *idle* operator sebesar 51% pada pagi hari. Waktu *idle* ini terjadi pada operator general uniting karena menunggu kedatangan *bottom plate*. Tidak adanya *stock bottom plate* pada *workstation general uniting* yang menyebabkan operator mengalami *idle* yang cukup tinggi dan menyebabkan tangki bahan bakar pun mengalami *idle* dan penumpukan sehingga terjadi cacat garis. Idle time yang tinggi ini terjadi karena produksi *bottom plate* pada shift 2 belum selesai pada *shift 2* sehingga stok WIP kosong.

Selain metode pengiriman terjadi pula eror pada metode pengerjaan oleh operator. Operator mengerjakan tangki bahan bakar menggunakan metode *Last in First Out (LIFO)* dan memprioritaskan tangki bahan bakar yang ada di *handling*. Sehingga, menyebabkan tangki bahan bakar yang ada dilantai akan menumpuk semakin lama dan cacat gores terjadi.

Materials

Penelitian ini menemukan bahwa material yang digunakan perusahaan tidak menyebabkan terjadinya cacat garis.

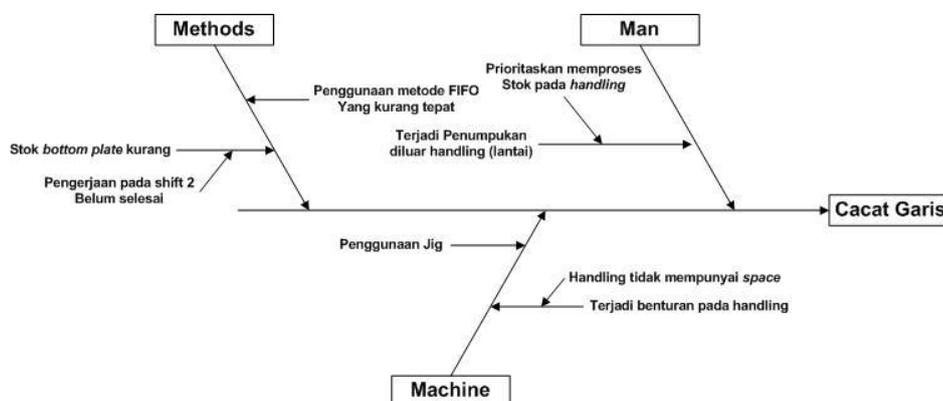
Environment

Debu dari gram steel tangki bahan bakar diduga dapat pula menyebabkan cacat garis pada tangki. *Gram* dapat menempel pada handling atau dapat pula ada di *workstation* tertentu. Namun, Banyaknya gram atau tatal yang bertebaran akibat proses *buffing* dan gerinda tidak terbukti menyebabkan penambahan cacat garis karena pada *workstation general uniting* tidak ada kontak antara lokasi kerja dengan fuel tank. Operator memegang langsung bodi tangki bahan bakar sepanjang proses di *general uniting*.

Berikut adalah ringkasan singkat dari Kaizen *Five M-Checklist* berdasarkan penjelasan sebelumnya:

Tabel 1. Ringkasan Kaizen *Five M-Checklist*

No	Faktor	Masalah	Solusi
1	Man	Operator mendahulukan tangki bahan bakar yang ada dihandling untuk diproses	Operator memproses terlebih dahulu yang ada di luar handling (lantai)
2	Machine	Penggunaan Jig Terjadi benturan antar tangki di <i>handling</i>	Jig diberi bantalan Diberikan space pada handling sehingga tidak menumpuk
3	Methods	Metode pengiriman <i>bottom plate</i> tidak lancar Penggunaan metode LIFO oleh operator	Pengiriman stok <i>bottom plate</i> yang cukup dan tepat waktu Operator menggunakan prinsip FIFO
4	Materials	Material tidak menyebabkan cacat garis	
5	Environment	Faktor lingkungan tidak menyebabkan cacat garis	



Gambar 7. Fishbone diagram

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Kesimpulan pada penelitian ini adalah *General Uniting* menjadi stasiun kerja pertama di mana cacat garis tangki bahan bakar K15 ditemukan dengan beberapa akar penyebab cacat sebagai berikut:

- a. Operator memprioritaskan untuk memproses stok pada *handling* daripada stok yang ada di luar *handling* (lantai) sehingga menyebabkan penumpukan yang terjadi semakin lama sehingga menyebabkan cacat garis
- b. Penggunaan *jig* yang terlalu erat serta tidak adanya *space* pada *handling*
- c. Belum selesainya pengerjaan *bottom plate* pada shift 2 sehingga menyebabkan *idle time* operator dan part tangki bahan bakar terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyatama, A., & Handayani, N. U. (2018). Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen Dan 5 Why Analysis: Studi Kasus Pada Painting Shop Karawang Plant 1, Pt Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 13(3), 169–176. <https://doi.org/10.14710/JATI.13.3.169-176>
- Ahmad, F. (2019). *Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm*. 6(1), 11–17.
- Amirin, T. (2011). *Populasi dan Sampel Penelitian 4: Ukuran Sampel Rumus Slovin*. Jakarta: Eirlangga.
- Andiwibowo, R. R., Susteyo, J., & Broto, P. W. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat. *Jurnal REKAVASI*, 6(2), 100–110.
- Caesaron, D., & Simatupang, S. Y. P. S. (2015). Implementasi pendekatan DMAIC untuk perbaikan proses produksi pipa.pdf. *Jurnal Metris*, 16 (2015): 91-96, 16, 1–6.
- Cunha, C. (2015). A DMAIC Project to Improve Warranty Billing's Operation: a Case Study in Portuguese Car Dealer. *Elsevier*, 885–893.
- Didiharyono, Marshal, & Bakhtiar. (2018). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia , Kota Palopo Quality Control Analysis of Production with Six-Sigma Method in*. VII(2), 163–176.
- L Paul. (1999). Practice Makes Perfect. *CIO Enterprise*, 12(2).
- Matondang, T. P., & Ulkhaq, M. M. (2018). Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(2), 59. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i2.681>
- Pande, P. (2002). *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2013). *Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan*. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Sihombing, I., Pujotomo, D., Industri, D. T., Teknik, F., Diponegoro, U., Mode, F., ... Cacat, P. (n.d.). *Analisis Penyebab Defect Dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effects And Analysis Dan Fault Tree Analysis Pada Assembly Area Pt Ebako Nusantara*.
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824. Retrieved from <http://www.dirasfurniture.com>
- Stamatis, H. (2003). *Failure Mode Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. Milwaukee: American Society for Quality.
- Sutarman, I., & Aulawi, H. (2016). Analisis identifikasi pengendalian kualitas produk rubber ring di cv. mandala logam. *Jurnal STT Garut*, 35–45.
- Ulkhaq, M. M., Pramono, S. N. W., & Halim, R. (2017). Aplikasi Seven Tools Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Mesin Communitte Di PT. Masscom Graphy, Semarang. *Jurnal PASTI*, XI(3), 220–230.
- Vincent Gaspersz. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, I. (2018). *Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six*. 4988, 222–241.
- Zaman, M. (2017). Applying DMAIC Methodology to Reduce Defects of Sewing Section in RMG: A Case Study. *American Journal of Industrial and Business Management*, 1320–1329.