

Analisis Akar Penyebab Defect dan Lolosnya Produk Defect Proses Pendempulan Big Bus di PT.XYZ

Retno Wulan Damayanti* dan Ereika Ari Agassi

Laboratorium Sistem Kualitas, Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Indonesia

Abstract

PT.XYZ is a manufacturer of body bus which produce four type of bus that is big bus, medium bus, small bus, and mini bus. There is ten process to produce 1 unit big bus that is machine work, sub assembly, pra production, body assembly, metal finish, epoxy, putty, painting, trimming, and PDI (Pre Delivery Inspection). Based on the check sheet data summary from January to August of 2013, most major defect are in the putty process and based on the observation and interviews, there is product defects that pass inspection and entry process of painting. So, this study aims to identify the root cause of the defect and the escape of product defect from inspection. Root Cause Analysis method are used to identify the root cause of this problem. Using Root Cause Analysis method, RCA diagram showed that the root causes of defects are SOP that cannot be applied, the color of paint (epoxy) is less clear for inspection, poor lighting, lack of machinery, the wages of workers, and porous of fiber, while the root cause of the escape of product defect from inspection are SOP that cannot be applied, the color of paint (epoxy) is less clear for inspection, poor lighting, lack of machinery, the wages of workers, and lack of quality standards.

Keywords: inspection, product defects, root cause analysis

1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan sebuah industri karoseri bus yang berlokasi di daerah Cibinong Bogor. Perusahaan ini bersistem produksi make to order yang berarti perusahaan melakukan produksi berdasarkan pesanan atau permintaan dari konsumen. PT.XYZ memproduksi 4 macam bus yaitu Big Bus, Medium Bus, Small Bus, dan Mini Bus. Kajian ini fokus pada produksi tipe Big Bus yang merupakan main product dari PT.XYZ.

Terdapat 10 proses untuk memproduksi satu unit Big Bus, yaitu machine work, sub assembly, pra production, body assembly, metal finish, epoxy, pendempulan, painting, trimming, dan PDI (Pre Delivery Inspection). Untuk menjaga kualitas produknya, PT.XYZ melakukan inspeksi pada setiap akhir proses produksi yang disebut dengan QC gate. Apabila terdapat produk defect atau cacat, produk tersebut di rework kembali sampai lolos dari QC gate untuk tiap proses produksi. Inspeksi di PT.XYZ dilakukan dengan menggunakan tools check sheet.

Berdasarkan rekapitulasi data check sheet dari bulan januari sampai dengan bulan Agustus tahun 2013, diperoleh data defect paling besar terdapat pada proses pendempulan. Rata-rata jumlah defect pada proses pendempulan mencapai 33% dari rata-rata jumlah defect yang dihasilkan pada seluruh proses untuk produksi satu unit big bus. Inspeksi kualitas yang dilakukan pada proses pendempulan menggunakan jenis defect atribut yaitu jenis defect yang menilai produk berdasarkan "sesuai" atau "tidak sesuai" dengan standar tertentu yang spesifik. Jenis defect yang telah distandarkan yaitu "bolong", "bergelombang", "baret", "kasar", dan "keriting". Rata-rata jumlah defect yang terjadi pada proses pendempulan sebesar 143 macam defect yang terjadi untuk produksi satu unit Big Bus yaitu sebesar 86 pada jenis defect "bolong", 32 pada jenis defect "kasar", 17 pada jenis defect "baret", 5 pada jenis defect "keriting", dan 3 pada jenis defect "bergelombang".

* Correspondance : rwd@ft.uns.ac.id

Berdasarkan observasi dan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa walaupun telah melalui pemeriksaan kualitas (inspeksi) di QC gate pendempulan, masih terdapat produk big bus yang dinyatakan lolos namun ternyata masih terdapat defect. Hal ini diketahui setelah produk Big Bus masuk ke proses painting. Akibatnya, produk tersebut harus di rework dan dikembalikan ke bagian proses pendempulan.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, pada kajian ini akan dilakukan eksplorasi untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya defect pada produk Big Bus proses pendempulan. Selain itu, juga dilakukan eksplorasi untuk mencari akar masalah produk Big Bus defect namun lolos inspeksi dari QC gate pendempulan.

2. Metode Penelitian

2.1 Identifikasi Proses Produksi

Identifikasi proses produksi dilakukan pada proses produksi *big bus*, terutama pada proses pendempulan yang mana menjadi pokok permasalahan. Identifikasi proses produksi dilakukan untuk memahami alur proses produksi *big bus* dan untuk menggali informasi guna menganalisis akar penyebab dari pokok permasalahan,

2.2 Identifikasi akar penyebab masalah

Akar penyebab masalah diidentifikasi menggunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*). RCA adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah atau kejadian yang tidak diharapkan dengan tujuan agar masalah tersebut tidak terulang kembali atau dapat diminimasi. Akar penyebab masalah diidentifikasi dengan cara mempertanyakan faktor-faktor penyebab dari masalah utama sampai dengan faktor penyebab yang tidak teridentifikasi lagi penyebabnya. Faktor penyebab yang sudah tidak dapat diidentifikasi penyebabnya merupakan akar masalah utama yang telah ditetapkan. RCA dipilih untuk mengidentifikasi masalah pada kasus ini karena memiliki beberapa keunggulan, seperti cara identifikasi masalah yang sederhana dan lebih umum dibandingkan metode yang lain misalnya metode *fishbone* yang mengidentifikasi akar masalah berdasarkan mesin, material, manusia, proses, dan lingkungan. Selain itu, RCA dapat mengidentifikasi masalah yang saling berkaitan satu sama

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Proses Produksi

Body Big Bus terdiri dari sambungan roof frame, floor frame, right frame, left frame, dan cowl. Frame terdiri dari sambungan dari berbagai jenis komponen besi dan plat, sedangkan cowl merupakan komponen berbahan fiber untuk bagian depan dan bagian belakang body big bus, material yang digunakan sebagai part rangka atau Frame dikerjakan pada bagian manufacturing yaitu pada stasiun machine work. Material tersebut mengalami proses pemotongan, bending, chamfer, bor, press, las, painting, dan lain-lain. Setelah proses pengerjaan di machine work, masih di bagian manufacturing, material tersebut dirakit menjadi Frame yang terdiri dari right Frame, left Frame, roof Frame, floor Frame, front cowl, dan rear cowl yang dikenal dengan proses sub assembly. Bersamaan dengan itu, chasis yang telah datang dibawa ke bagian pra production. Pada pra production dilakukan proses pemasangan braket untuk menyesuaikan bentuk chasis dengan rangka bodi buatan perusahaan, karena chasis didatangkan dari perusahaan lain sehingga harus mengalami proses modifikasi.

Setelah chasis dan komponen rangka atau Frame siap dirakit, komponen tersebut dibawa dan dirakit di bagian main assembly atau Body assembly. Pada proses ini dilakukan drop on rangka yang sudah jadi pada chassis kendaraan kemudian dilakukan pemasangan komponen-komponen body seperti lantai, dinding, atap, panel depan dan belakang, pintu, serta kompartemen-kompartemen bagasi.

Setelah proses body assembly selesai, produk dibawa ke bagian metal finish. Metal finish merupakan proses merapikan hasil pengelasan dan meratakan permukaan. Setelah proses metal

finish selesai, produk siap untuk dibawa ke bagian epoxy. Pada proses ini dilakukan penyemprotan lapisan anti karat untuk memberikan ketahanan yang maksimal terhadap korosi.

Setelah proses epoxy selesai, produk dibawa ke proses pendempulan. Proses pendempulan berfungsi untuk meratakan permukaan yang bergelombang, gap celah-celah pintu/ antar komponen yang tidak simetris, dan memberikan detil-detil nat dan garis pada kendaraan agar nantinya hasil cat pada proses painting optimal.

Setelah produk dinyatakan layak dari proses pendempulan, produk dibawa ke proses painting atau pengecatan. Proses pengecatan dilakukan dengan sistem spray dalam suatu ruangan yang disebut oven dengan suhu sekitar 600oC. Proses pengecatan dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia. Untuk satu buah Big bus dikerjakan oleh 2-3 orang pekerja.

Setelah proses pengecatan selesai, bus dibawa ke bagian Trimming. Trimming merupakan proses pemasangan komponen-komponen dan general part. Komponen interior yang dipasang antara lain karpet, dek samping, plafond, dashboard, lampu, AC, jok, dan lain-lain. Sedangkan komponen eksterior yang dipasang yaitu lampu, handle, kunci, kaca, emblem, dan lain lain.

Setelah proses trimming selesai, bus siap untuk dilakukan PDI. PDI merupakan Quality gate atau pengecekan terakhir. kendaraan dicek kelengkapan peralatannya, fungsi-fungsi operasional, kesesuaian dengan spesifikasi, pemolesan dan pembersihan, serta persiapan administrasi dan dokumen untuk pengiriman. Pada proses ini kendaraan diberi anti karat pada bagian bawah, kemudian masuk ke water test untuk mengetahui ada atau tidaknya kebocoran pada bus, dan selanjutnya masuk ke smoking test untuk mengetahui adakah asap yang masuk ke dalam bus. Selain pengecekan diatas, kendaraan juga mengalami route test. Jika masih ditemukan ketidaksesuaian / kesalahan maka kendaraan akan dikembalikan lagi ke proses yang bersangkutan. Jika produk sudah lolos semua ispeksi tersebut, kendaraan siap untuk diserahkan ke konsumen

Proses pendempulan akan dijelaskan lebih detail karena kajian ini fokus pada proses pendempulan. Proses pendempulan bertujuan untuk meratakan permukaan bus setelah di epoxy (pemberian anti karat) sebelum proses pengecatan. Proses pendempulan harus dilakukan karena saat pengecatan permukaan bus harus rata sehingga hasil cat dapat menyebar dengan baik.

Pada proses pendempulan, perusahaan menggunakan campuran bahan dempul plastik dan hardener. Hardener berfungsi sebagai katalis dempul plastik, yang mana semakin banyak hardener maka akan semakin cepat dempul plastik tersebut mengeras, begitu pula sebaliknya. Proses pendempulan dilakukan secara manual dengan sebuah alas untuk meratakan dempul.

Penggosokan permukaan bus dilakukan beberapa kali sebelum pendempulan dan setelah pendempulan dengan tujuan meratakan dan menghaluskan permukaan bus setelah didempul. Penggosokan permukaan bus dilakukan dengan amplas dan air. Untuk penggosokan setelah epoxy primer digunakan amplas dengan tingkat kekasaran tinggi agar hasil dempul tipis, sedangkan untuk penggosokan akhir digunakan amplas dengan tingkat kekasaran rendah agar permukaan bus tidak baret.

Pemberian epoxy filler bertujuan untuk melapisi epoxy primer dan melapisi pori-pori dempul. Pemberian epoxy filler juga bertujuan untuk memudahkan proses pengecatan, dengan epoxy filler cat akan lebih mudah untuk merekat dan tahan lama.

Setelah proses pemberian epoxy filler, selanjutnya bus akan diperiksa oleh operator inspeksi hingga bus dinyatakan layak atau siap masuk proses painting. Inspeksi dilakukan menyeluruh pada setiap produk yang diproduksi tanpa menggunakan sampling karena produk bus merupakan produk yang waktu pengerjaannya lama sehingga output perusahaan tidak berjumlah besar. Inspeksi dilakukan oleh 2-3 orang operator inspeksi karena permukaan bus sangat luas dan dilakukan secara manual menggunakan tools checksheet dengan jenis defect berupa atribut yaitu bolong, kasar, baret, keriting, dan bergelombang. Operator inspeksi akan menandai permukaan bus jika menemukan defect pada permukaan bus dan mencatatnya pada lembar kerja. Setelah pemeriksaan selesai bus akan didempul lagi jika terdapat defect. Setelah bus dinyatakan siap masuk painting, permukaan bus akan dihaluskan kembali kemudian masuk ke proses painting.

3.2 Identifikasi Akar Penyebab Masalah

Diagram Root cause analysis akar penyebab defect pada proses pendempulan produksi Big bus dan akar penyebab lolosnya produk defect dari Quality Control proses pendempulan ditampilkan pada gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan akar penyebab defect pada proses pendempulan, yaitu SOP yang belum dapat diterapkan, warna cat (epoxy) yang kurang jelas untuk inspeksi, pencahayaan yang buruk, tidak adanya mesin, upah pekeja borongan, dan material fiber yang berpori. Sedangkan akar penyebab lolosnya produk defect ke stasiun painting yaitu SOP yang belum dapat diterapkan, warna cat (epoxy) yang kurang jelas untuk inspeksi, pencahayaan yang buruk, tidak adanya mesin, upah pekeja borongan, dan tidak adanya standar kualitas.

3.2.1 Warna Cat Kurang Jelas

Warna cat sebelum proses pendempulan pada perusahaan PT.XYZ berwarna hijau muda (warna epoxy primer). Dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, warna tersebut dianggap kurang jelas oleh operator untuk mengidentifikasi bagian mana yang perlu didempul, sehingga beberapa bagian yang seharusnya dilakukan pendempulan terlewat dan berujung pada banyaknya *defect* yang terjadi pada proses pendempulan. Penyebab yang berkaitan dengan warna cat yang tidak jelas juga mengakibatkan produk *defect* lolos inspeksi. Warna cat *epoxy filler* adalah abu-abu, dan dikeluhkan operator di QC gate kurang jelas saat mengidentifikasi cacat pada produk. Hal ini mengakibatkan produk cacat lolos inspeksi.

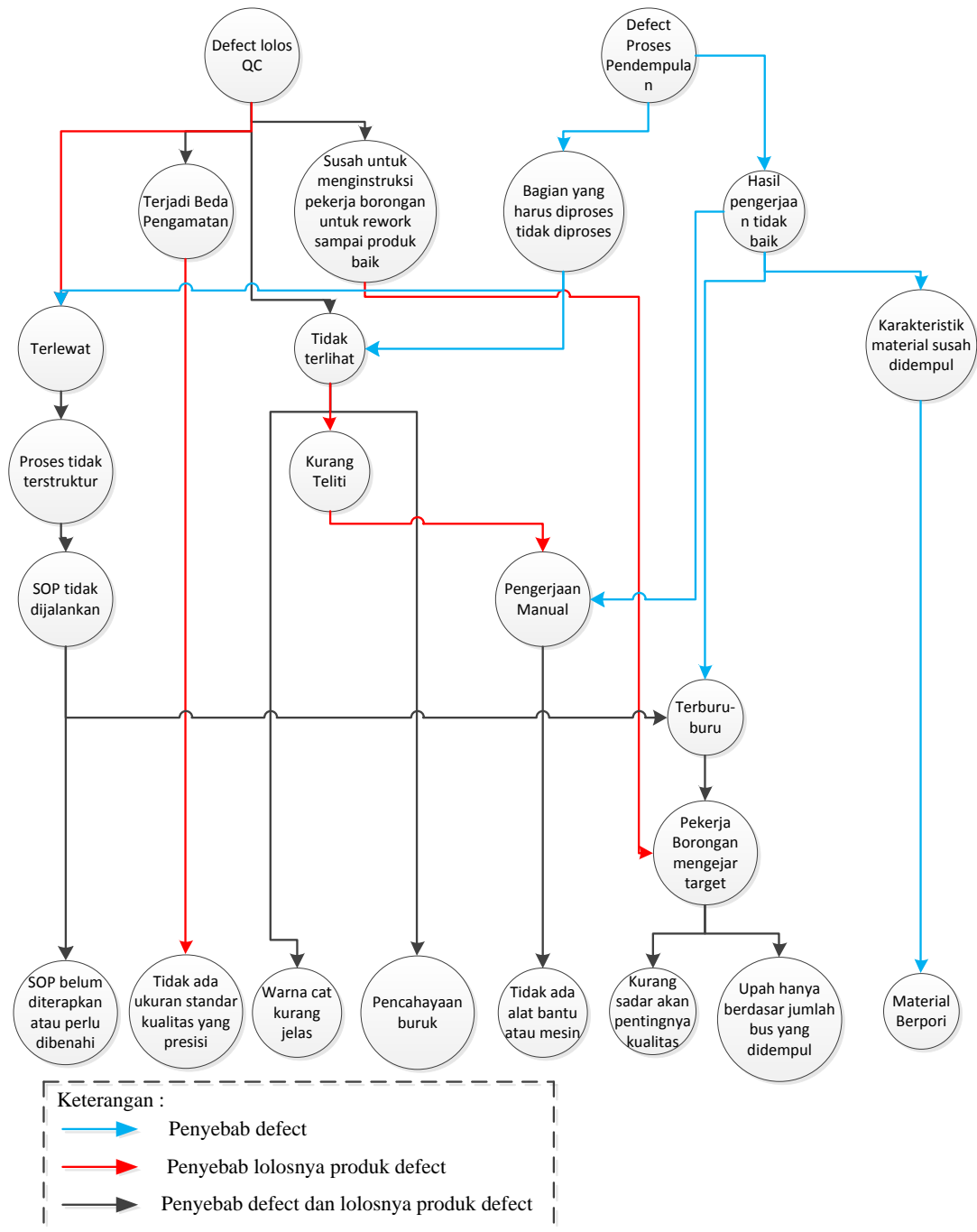
Warna yang sesuai berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara ialah warna silver atau biru muda. Cat dasar produk *Big Bus* dengan warna yang cerah sebelum dilakukan pendempulan dan saat inspeksi, yaitu warna silver atau biru muda, menjadi salah satu alternative solusi untuk mengeliminasi penyebab cacat akibat warna cat yang kurang jelas bagi operator. Dengan cat dasar yang cerah sebelum pendempulan dan saat inspeksi, diharapkan tidak ada lagi bagian yang terlewat untuk didempul sehingga meminimasi *defect* yang terjadi pada proses pendempulan serta tidak ada lagi cacat produk yang lolos dari inspeksi di QC gate.

3.2.2 Pencahayaan Buruk

Proses Pendempulan pada PT.XYZ dilakukan pada ruang semi terbuka (*outdoor*). Ruangan proses pendempulan menggunakan atap. Dari wawancara dan studi lapangan yang dilakukan, pencahayaan pada pengerjaan pendempulan tidak merata. Cahaya pada bagian depan bus terlalu terang karena mendapat cahaya langsung dari sinar matahari, sedangkan pencahayaan pada bagian belakang terlalu gelap karena tidak terkena sinar matahari.

Pencahayaan yang kurang baik mengakibatkan bagian yang seharusnya didempul akan tetapi tidak didempul atau terlewat. Hal ini berujung pada banyaknya *defect* dan kesulitan pada operator inspeksi saat menginspeksi produk, sehingga mengakibatkan lolosnya produk cacat.

Pengaturan pencahayaan dapat dilakukan dengan mengatur sinar matahari yang masuk pada ruang pendempulan, alternative solusinya adalah dengan mengganti beberapa ruas atap dengan *fiberglass* atau kaca sehingga sinar matahari dapat masuk ke ruang pendempulan, dan pencahayaan pada proses pendempulan merata. Hal ini dapat meminimasi adanya bagian yang seharusnya didempul akan tetapi tidak didempul karena tidak terlihat maupun bagian yang sebenarnya cacat namun tidak terlihat oleh operator inspeksi.



Gambar 1 Diagram Root Cause Analysis Penyebab Defect dan Penyebab Lolosnya Produk Defect pada Proses Pendempulan

3.2.3 Tidak adanya Alat Bantu atau Mesin

Proses pendempulan pada PT.XYZ dikerjakan secara manual oleh beberapa pekerja borongan yang jumlahnya tergantung dari produksi perusahaan. Dalam proses tersebut, pekerja borongan menggunakan sebuah papan untuk meratakan dempulan. Hal ini berakibat hasil pendempulan tergantung pada *skill* dan pengalaman pekerja borongan.

Semakin banyak pengerjaan yang dilakukan secara manual semakin besar resiko banyaknya *defect* yang terjadi. Hal ini dikarenakan pengerjaan manusia tidak dapat konsisten atau bersifat tetap, lain halnya dengan hasil kerja mesin.

Dari studi literatur yang dilakukan, untuk saat ini masih belum ada teknologi atau mesin untuk membantu proses pendempulan. Untuk meminimasi adanya *human error* yang terjadi, dilakukan dengan cara pemilihan pekerja borongan yang berpengalaman dan ahli dalam hal pendempulan, serta penjadwalan pekerja yang baik untuk menghindari adanya faktor kelelahan pekerja sehingga *defect* yang diakibatkan oleh faktor *human error* dapat diminimasi.

3.2.4 Material yang Berpori

PT.XYZ menggunakan dua material untuk bagian luar produk Big Bus. Material yang digunakan adalah plat untuk *body* dan *fiber* untuk bagian *cowl* (depan dan belakang). Kedua material tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Material plat mempunyai kelebihan permukaan yang rata atau tidak berpori, namun mempunyai kelemahan yaitu susah untuk dibentuk pada manufacturing. Sedangkan material fiber mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah untuk dimanufaktur atau dibentuk, namun mempunyai kelemahan yaitu bersifat berpori. Pori-pori inilah yang menyebabkan banyaknya defect pada proses pendempulan karena dempul susah merata dan meresap masuk.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengeliminasi permasalahan ini adalah dengan melakukan pengecekan kembali di akhir proses pendempulan pada bagian *cowl* (material *fiber*) sehingga apabila ada bagian yang masih perlu didempul akibat permukaan material yang berpori dapat didempul kembali sebelum dilakukan pemberian *epoxy filler*. Dengan demikian, diharapkan dapat meminimasi *defect* yang terjadi akibat meresapnya dempul pada permukaan material yang berpori.

3.2.5 Upah Pekerja Borongan

Proses pendempulan pada PT.XYZ dikerjakan secara manual oleh beberapa pekerja borongan yang jumlahnya tergantung dari produksi perusahaan. Upah para pekerja borongan tersebut berdasarkan jumlah bus yang dapat mereka kerjakan, semakin banyak bus yang mereka dapat kerjakan, maka akan semakin besar upah mereka. Hal ini menyebabkan pemikiran para pekerja borongan yang hanya mengejar target kuantitas dan mengesampingkan kualitas sehingga proses pendempulan dilakukan dengan terburu-buru. Pendempulan yang dilakukan dengan terburu-buru mengakibatkan hasil pendempulan tidak baik dan banyak cacat yang dihasilkan.

Perlu dilakukan upaya dari perusahaan, antara lain dengan mengubah sistem upah bagi para pekerja borongan, yang mana upah tidak hanya berdasar pada jumlah bus yang mereka kerjakan, namun juga ada upah lain seperti pemberian bonus bagi tim pekerja borongan pendempulan yang tidak menghasilkan *defect*, dan memberi *penalty* atau denda bagi tim pekerja borongan yang menghasilkan *defect* sehingga pekerja borongan tidak semata-mata mengejar kuantitas dan lebih berhati-hati dalam mendempul.

3.2.6 SOP Pendempulan yang belum dapat Diterapkan

PT.XYZ sebenarnya telah mempunyai *Standard Operational Procedure* (SOP) untuk proses pendempulan. Namun, SOP tersebut tidak dijalankan oleh pekerja borongan. Pekerja borongan bekerja dengan cara mereka dan berdasarkan pengalaman mereka, misalnya pada proses pengeringan setelah didempul. Proses pengeringan pada SOP membutuhkan waktu beberapa jam, namun pekerja sudah menggosok bus sebelum waktu yang telah ditentukan pada SOP. Dempul yang belum sepenuhnya kering bila digosok dapat menyebabkan cacat produk.

SOP yang tidak dijalankan menyebabkan proses pendempulan yang tidak terstruktur sehingga besar kemungkinan terdapat bagian yang terlewat untuk didempul atau digosok. Selain itu, perlakuan untuk setiap bus dapat berbeda karena perusahaan mempunyai beberapa tim pekerja borongan untuk proses pendempulan yang dapat berujung pada pendempulan yang tidak

sesuai dan menyebabkan cacat produk. Hal ini dapat disebabkan oleh pekerja borongan yang terburu-buru atau SOP yang ada sekarang belum sesuai untuk diterapkan.

Upaya yang perlu dilakukan perusahaan ialah mengidentifikasi SOP yang telah ada apakah sudah sesuai dan benar-benar dapat diterapkan pada proses produksi. Hal ini sebagai upaya agar setiap produk mendapat perlakuan yang sama (standar), termasuk pada proses pendempulan yang terstruktur sehingga tidak ada bagian yang terlewat. Selain itu, SOP yang telah dibuat perlu disusun dengan bahasa atau gambar yang ringkas dan mudah dipahami operator, yang selanjutnya SOP ini ditempatkan pada stasiun kerja sehingga dapat menjadi panduan operator pada saat bekerja.

3.2.7 Tidak Adanya Standar Kualitas

PT.XYZ mempunyai sistem Quality Control yang disebut *QC gate*. *QC gate* merupakan gerbang suatu produk untuk memasuki proses produksi selanjutnya, dengan arti kata lain produk hanya dapat melanjutkan proses produksi setelah dinyatakan lolos inspeksi dari proses produksi sebelumnya. Inspeksi produk pada proses pendempulan dilakukan setelah produk didempul dan dilapisi *epoxy filler*.

Inspeksi produk pada proses pendempulan dilakukan oleh dua sampai tiga orang operator inspeksi. Jenis cacat yang diinspeksi pada proses pendempulan ialah jenis cacat atribut yang berarti tidak ada ukuran spesifik yang bersifat kuantitatif untuk menjadi ukuran inspeksi. Pada inspeksi lapangan, para operator inspeksi tidak memiliki standar penentuan kualitas yang menjadi tolak ukur dalam menentukan suatu produk perlu *rework* atau tidak.

Upaya perbaikan untuk permasalahan ini, dapat dilakukan dengan menyusun suatu standar ukuran kualitas yang jelas, apakah jenis cacat yang diidentifikasi bersifat atribut atau variabel. Jika bersifat atribut, perusahaan perlu menentukan jenis kategori produk yang dianggap cacat dan tidak, disertai dengan penjelasan rinci mengenai bagaimana cara untuk mengidentifikasi kecacatan produk tersebut. Misalnya pada kategori baret, bagaimana mengidentifikasi jenis cacat tersebut misalnya dengan melihat dan meraba, dan baret seperti apa yang masih dapat ditoleransi. Hal ini akan meminimasi dan mengeliminasi para operator memiliki standar target yang berbeda. Apabila cacat produk didasarkan dari karakteristik variabel, perusahaan perlu mendefinisikan spesifikasi produk yang diinginkan dengan target-target yang terukur, misalnya untuk *defect* pada kategori "bolong" ditetapkan dengan spesifikasi minimal 1mm yang mana apabila ditemukan permukaan produk bolong lebih dari 1mm, maka produk tersebut dikategorikan cacat dan perlu di *rework*. Dengan adanya ukuran spesifikasi kualitas yang jelas, maka tidak akan terjadi beda pengamatan antar operator inspeksi dan diharapkan produk *defect* yang lolos inspeksi juga dapat diminimasi.

4. Simpulan

Penyebab defect pada proses pendempulan dan penyebab produk defect lolos inspeksi dapat dikaji dari dua kategori, yaitu secara teknikal dan secara manajemen. Secara teknikal, penyebab defect tersebut adalah warna cat dasar big bus, pencahayaan ruang pendempulan, tidak adanya alat bantu atau mesin, material fiber yang berpori, secara manajerial. Akar penyebab defect ialah sistem upah pekerja borongan, SOP (Standard Operational Procedure) yang belum dapat diterapkan serta manajemen tidak memiliki standar kualitas inspeksi produk.

Upaya yang dapat dilakukan perusahaan untuk mengatasi akar penyebab dari defect yang terjadi dan lolosnya produk defect dari inspeksi pada proses pendempulan yaitu: (1) Kategori Permasalahan Teknikal: (a) mengecat dasar produk Big Bus dengan warna yang cerah (silver atau biru muda) sebelum dilakukan pendempulan dan saat inspeksi, (b) mengatur kembali pencahayaan pada ruang pendempulan sesuai dengan standar pencahayaan suatu pabrik, misal dengan pemasangan fiberglass untuk atap ruang pendempulan agar pencahayaan ruangan tersebut merata, (c) meminimasi adanya human error yang terjadi dengan cara pemilihan pekerja borongan yang berpengalaman dan ahli dalam hal pendempulan, serta (d) penjadwalan pekerja yang baik, serta melakukan pengecekan kembali di akhir proses pendempulan pada

bagian cowl (material fiber); (2) Kategori Permasalahan Manajerial: (a) mengubah sistem upah bagi para pekerja borongan yang mana upah tidak hanya berdasar pada kuantitas bus yang dikerjakan, namun juga ada upah lain seperti pemberian bonus dan penalty, (b) mengidentifikasi standar operasional prosedur yang telah ada apakah sudah sesuai dan benar-benar dapat diterapkan pada proses produksi, (c) menyusun suatu standar ukuran kualitas yang jelas, agar operator inspeksi memiliki panduan standar untuk menentukan produk rework atau tidak, serta (d) manajemen kontrol yang dilakukan oleh pimpinan pada pekerja khususnya pada level produksi.

Daftar Pustaka

- Juran. 1988. *Juran's Quality Control Handbook*. New York: McGraw-Hill International Edition
- Definisi dan pengertian."Pengertian Definisi kualitas menurut para ahli".20 April 2012.<http://definispengertian.com/2012/pengertian-definisi-kualitas-menurut-para-ahli/>.
- Cahyadi, Jefri."Definisi Kualitas".12 Oktober 2011. <http://artecops.blogspot.com/2011/10/normal-0-false-false-false-en-us-x-none.html>.
- Ergonomi Fit."Ergonomi dan 7 Waste + 5 Waste.April 2011.<http://ergonomi-fit.blogspot.com/2011/04/ergonomi-dan-7-waste-5-waste.html>.
- Dewayana, Trisakti Satitidjati."Root Cause Analysis".4 Januari 2012.<http://blog.trisakti.ac.id/triwulandarisd/2012/01/04/root-cause-analysis/>.