

Upaya Penurunan Tingkat Kecacatan Produk dengan Metode DMAIC di PT. X

Amelia Agnes Sunjono¹, Siana Halim¹

Abstract: This research aims to discover the factors that influences and causes any defects on hollow products of PT. X. We applied DMAIC method to solve the problems. Pareto Chart and Fishbone are utilized for prioritizing and Fishbone discovering the root of the problem, consecutively. As the results, the recommendations that can be given are standardization on some processes such as *patri*, *cukit*, and drying, periodical cleaning and maintenance on the machines, calibration on the micrometer, utilizing box for storing the goods, and provide a specific training for the operators in the *rangkai* and *patri* departments.

Keywords: DMAIC Method, Fishbone Diagram, Pareto Chart

Pendahuluan

PT. X merupakan sebuah industri yang memproduksi perhiasan emas. Perhiasan *hollow* merupakan salah satu jenis produk yang ditangani secara khusus oleh divisi *hollow*. Produk-produk jenis *hollow* tersebut seringkali mengalami kerusakan sehingga harus direparasi. Jumlah kecacatan produk *hollow* polos selama bulan Januari 2015 sampai Maret 2015 adalah sebesar 26,19%.

Saat ini PT. X ingin mengetahui penyebab dari kecacatan produk yang terjadi sekaligus ingin meminimalkan tingkat kecacatan produk tersebut. Perbaikan untuk mengurangi kecacatan produk dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan pengendalian kualitas statistika. Penerapan metode ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab suatu kecacatan dapat terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan produk dan kemudian memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan sehingga kecacatan produk yang terjadi dapat berkurang.

Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Penjelasan mengenai metodologi yang digunakan meliputi definisi dari kualitas, pengendalian kualitas statistik, dan metode *define*, *measure*, *analyze*, *improve* dan *control* (DMAIC).

Definisi Kualitas

Montgomery [1] mengungkapkan bahwa kualitas merupakan salah satu faktor keputusan yang paling penting bagi konsumen dalam memilih produk atau jasa dari banyak kompetitor yang ada. Kualitas juga dapat didefinisikan sebagai kebalikan dari variabilitas. Suatu produk dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila variabilitasnya semakin kecil. Produk yang memiliki variabilitas besar menandakan bahwa produk tersebut berada diluar standar atau tidak mendekati nilai target yang diharapkan. Mowen [2] menerangkan bahwa membuat produk yang berkualitas baik adalah hal yang kritis bagi keberhasilan suatu perusahaan.

Delapan dimensi kualitas menurut Montgomery [1] yaitu *performance*, *reliability*, *durability*, *serviceability*, *aesthetics*, *features*, *perceived quality*, dan *conformance to standards*. *Performance* berkaitan dengan kegunaan suatu produk atau jasa menjadi faktor prioritas utama yang dipertimbangkan konsumen saat membeli produk atau jasa tersebut. *Reliability* berhubungan dengan probabilitas suatu benda dapat menjalankan fungsinya. *Durability* berkaitan dengan daya tahan suatu produk dapat menjalankan fungsinya. *Serviceability* berkaitan dengan kemudahan pelayanan saat memperbaiki produk ketika rusak. *Aesthetics* berkaitan dengan daya tarik visual dari produk, seperti gaya, warna, kemasan, dan fitur lainnya. *Features* merupakan karakteristik pelengkap yang menambah fungsi dasar dari produk. *Perceived quality* merupakan persepsi konsumen terhadap kualitas produk atau jasa yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam membeli produk atau jasa tersebut. *Conformance to standards* berkaitan dengan kesesuaian suatu produk

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: ameliasunjono@hotmail.com, halim@petra.ac.id

atau jasa dengan standar yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan konsumen.

Pengendalian Kualitas Statistik

Pengendalian kualitas yang diterangkan oleh Wignjosoebroto [3] adalah suatu aktivitas yang dilakukan untuk menjaga agar kualitas suatu produk atau jasa dapat dipertahankan sesuai dengan yang dikehendaki. Montgomery [1] menerangkan bahwa pengendalian kualitas statistik dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja dari sebuah proses dan mengurangi variabilitas. Pengendalian kualitas suatu produk dapat menggunakan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan *seven tools*. Beberapa contoh dari *seven tools* yang digunakan yaitu *Fishbone Diagram* dan *Pareto Chart*.

Fishbone diagram atau *cause and effect diagram* merupakan *tools* yang dapat menggambarkan akar penyebab permasalahan melalui 5M dan 1E, yaitu *man, machine, method, material, measurement, dan environment*. *Pareto Chart* merupakan *tools* untuk memprioritaskan kategori data yang sering muncul.

Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC)

Permasalahan yang terjadi di PT. X diselesaikan dengan menggunakan metode DMAIC. Tahap yang pertama yaitu *define*, dimana tahap ini untuk merumuskan permasalahan yang terjadi. Tahap kedua yaitu *measure*, dimana tahap ini merupakan tahap menghitung jumlah kecacatan produk atau jasa yang diperoleh berdasarkan karakteristik kualitas yang telah ditentukan. Tahap berikutnya yaitu tahap *analyze* yang merupakan tahap menganalisa penyebab kecacatan. Selanjutnya dilakukan tahap *improve* untuk memberikan usulan perbaikan terkait permasalahan yang terjadi di PT. X. Tahap akhir yaitu tahap *control* untuk memonitor perbaikan yang telah dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai permasalahan kecacatan produk yang terjadi dan analisa penyebabnya. Usulan perbaikan juga diberikan kepada pihak perusahaan untuk meminimalkan kecacatan yang terjadi.

Sekilas Reparasi *Hollow* Polos

Reparasi *hollow* polos merupakan sebuah proses memperbaiki atau mereparasi barang *hollow* polos yang mengalami kerusakan. Reparasi *hollow* polos diawali dengan kedatangan produk *hollow* yang cacat dari divisi lain. Selanjutnya produk tersebut

diterima oleh administrator dan administrator membuat bon reparasi *hollow* polos. Produk cacat tersebut kemudian diambil oleh operator reparasi untuk dilakukan reparasi pada produk. Tahap akhir yaitu produk yang sudah direparasi diserahkan kembali ke administrator untuk diserahkan ke divisi atau proses berikutnya.

Sistem Pengendalian Kualitas Pada PT. X

Pengendalian kualitas atau *Quality Control (QC)* ada dalam setiap kegiatan produksi karena bertujuan untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dirancang telah memenuhi persyaratan atau standar yang telah ditetapkan. PT. X juga menerapkan sistem pengendalian kualitas produksi untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan sehingga produk cacat tidak sampai ke tangan konsumen.

PT. X saat ini memiliki operator QC yang berada pada setiap proses. Produk yang masuk ke suatu proses akan diinspeksi awal terlebih dahulu sebelum produk mulai diproses. Cara inspeksi yang digunakan adalah inspeksi 100% yaitu pemeriksaan terhadap semua produk.

Penggunaan Metode DMAIC dalam Upaya Penurunan Tingkat Kecacatan Produk

Metode DMAIC merupakan salah satu metode yang dapat digunakan sebagai *problem solving*. Kondisi yang terjadi pada PT. X saat ini yaitu tingginya jumlah produk yang harus kembali ke divisi *hollow* berulang kali untuk direparasi. Penggunaan metode DMAIC dapat membantu untuk mengidentifikasi, mengukur, dan menganalisa permasalahan yang terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi.

Tahap *Define*

Tahap *define* adalah tahap mencari dan menentukan pokok permasalahan yang ingin diselesaikan di PT. X. Permasalahan yang sering terjadi pada PT. X yaitu produk mengalami kecacatan sehingga harus direparasi. Permasalahan inilah yang menjadi fokus utama dalam melakukan penelitian. Suatu produk dapat dikatakan sebagai produk cacat dikarenakan tidak memenuhi karakteristik kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya. Tabel 1 menunjukkan karakteristik kualitas produk *hollow* polos.

Tabel 1 menunjukkan enam karakteristik kualitas produk *hollow* polos, dimana terdiri dari kualitas patrian, letak patrian, sisa pembakaran, kualitas

Tabel 1. Karakteristik kualitas produk *hollow* polos

Karakteristik Kualitas	Jenis Kecacatan	Cara Pengujian
Kualitas patrian	Patrian kasar dan tidak rata	Visual dan perabaan
Letak patrian	Letak patrian tidak tepat	Visual
Sisa pembakaran	Sisa pembakaran berwarna hitam atau kotor	Visual
Kualitas rantai	Lubang Gantung Pesok	Visual
Stempel kadar	Tergores	Visual
	Putus	Visual
Panjang, berat, dan model	Stempel kadar tidak sesuai	Visual
	Panjang tidak sesuai	Diukur dengan penggaris
	Berat tidak sesuai	Ditimbang
	Model tidak sesuai	Visual (disesuaikan dengan <i>work order</i>)

rantai, stempel kadar, serta panjang, berat, dan model. Patrian harus halus dan rata, letak patrian harus tepat pada area yang seharusnya dipatri, dan sisa pembakaran harus bersih. Rantai tidak boleh berlubang, menggantung, pesok, tergores, dan putus. Stempel kadar harus sesuai dengan *work order*, serta panjang, berat, dan model produk harus sesuai dengan *work order*.

Tahap Measure

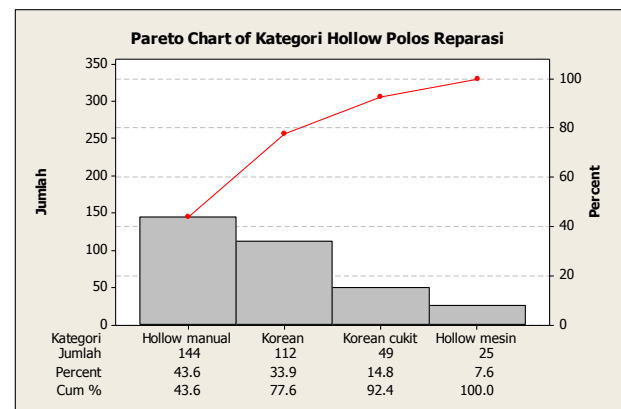
Tahap *measure* dilakukan dengan dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah produk yang masuk ke divisi *hollow* untuk direparasi. Setiap produk tersebut juga dicatat apa jenis kecacatannya dan selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah kecacatan produk berdasarkan karakteristik kualitas yang telah ditentukan. Tabel 2 menunjukkan kategori produk *hollow* polos yang mengalami kecacatan.

Tabel 2 menunjukkan kategori produk *hollow* polos yang mengalami kecacatan dan harus direparasi. Kategori produk tersebut adalah hollow mesin, hollow manual, korean, dan korean cukit. Total ada sebanyak 330 produk *hollow* polos yang cacat. Pengkategorian produk didasarkan pada kesamaan proses produksi dari produk tersebut.

Keempat kategori produk tersebut dibuat *Pareto Chart* agar dapat diketahui kategori produk mana

Tabel 2. Kategori produk *hollow* polos yang cacat

Kategori	Jenis Barang	Jumlah
Hollow mesin	Hollow mesin fancy 1	17
	Hollow mesin fancy 2	8
	Hollow manual fancy 1	81
Hollow manual	Hollow manual fancy 2	11
	Hollow manual fancy 3	4
	Hollow manual fancy 4	44
	Hollow manual fancy 5	4
	Korean fancy 1	43
Korean	Korean fancy 2	29
	Korean fancy 3	4
	Korean fancy 4	26
	Korean fancy 5	10
	Korean cukit fancy 1	14
Korean cukit	Korean cukit fancy 2	12
	Korean cukit fancy 3	23



Gambar 1. *Pareto chart* kategori hollow polos yang direparasi

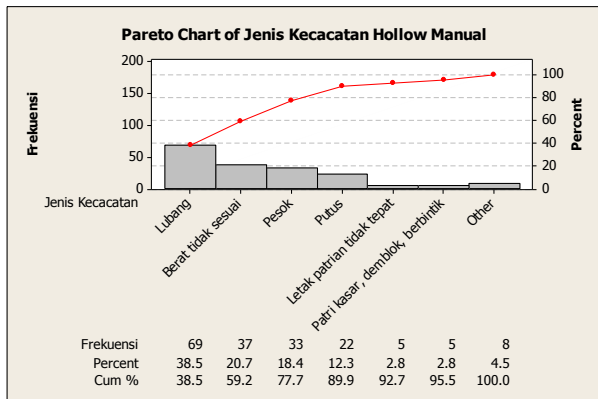
yang paling sering mengalami kecacatan. Adanya *pareto chart* 80:20 memudahkan untuk menyelesaikan 80% produk yang mengalami kecacatan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kategori produk yang paling sering mengalami kecacatan adalah kategori hollow manual dan korean. Hasil *Pareto Chart* menunjukkan bahwa penelitian akan difokuskan pada kedua jenis kategori produk ini.

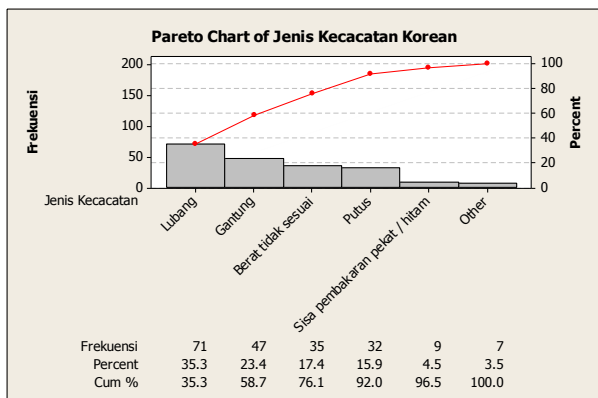
Perhitungan Jumlah Kecacatan Kategori Hollow Manual dan Korean

Setelah diketahui bahwa kategori produk yang paling sering mengalami kecacatan adalah kategori hollow manual dan korean, maka kemudian dibuat *Pareto Chart* untuk jenis kecacatan hollow manual. *Pareto Chart* ini untuk mengetahui jenis kecacatan apa yang paling sering terjadi pada kategori hollow manual.

Gambar 2 menunjukkan bahwa tiga jenis kecacatan terbesar yang dialami oleh hollow manual yaitu lubang, berat tidak sesuai, dan pesok. Titik potensial penyebab kecacatan rantai berlubang yaitu proses



Gambar 2. Pareto chart jenis kecacatan hollow manual



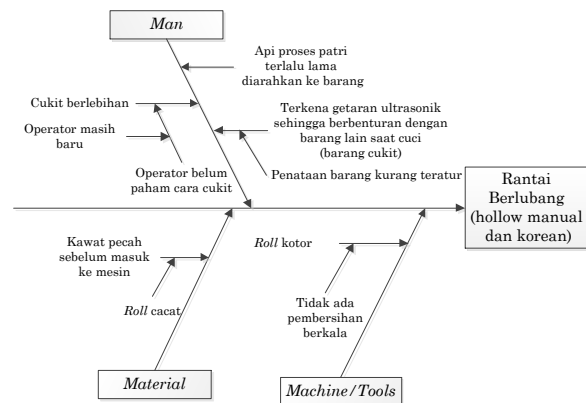
Gambar 3. Pareto chart jenis kecacatan korean

patri. Titik potensial untuk jenis kecacatan berat tidak sesuai dan rantai pesok yaitu terletak pada semua proses.

Gambar 3 menunjukkan bahwa tiga jenis kecacatan terbesar yang dialami oleh korean yaitu rantai berlubang, rantai menggantung, dan berat tidak sesuai. Lubang adalah kondisi dimana terdapat lubang pada badan rantai maupun pada area yang dipatri. Rantai menggantung adalah kolongan yang dirangkai ada yang terlepas patriannya, maupun kolongan tersebut hilang. Berat tidak sesuai adalah berat produk yang dapat lebih atau kurang dari standar yang telah ditetapkan. Setelah diketahui jenis kecacatan yang terjadi, maka langkah berikutnya yaitu menganalisa akar penyebab terjadinya kecacatan.

Tahap Analyze

Tahap analisa dilakukan untuk mengetahui akar permasalahan yang menjadi penyebab kecacatan terjadi. *Tools* yang digunakan untuk menganalisa dan mencari akar penyebab kecacatan produk pada PT. X adalah *fishbone diagram*. Contoh fishbone yang diberikan adalah untuk jenis kecacatan rantai berlubang pada produk kategori hollow manual dan korean.



Gambar 4. Fishbone diagram untuk rantai berlubang kategori hollow manual dan korean

Gambar 4 menampilkan *Fishbone Diagram* dari jenis kecacatan rantai berlubang kategori hollow manual dan korean. Jenis kecacatan ini disebabkan oleh faktor *man*, *material*, dan *machine*. Penyebab kecacatan dari faktor *man* yaitu api proses patri yang terlalu lama diarahkan ke barang. Api yang memiliki suhu panas dapat melubangkan permukaan barang *hollow* karena barang *hollow* memiliki permukaan yang tipis.

Penyebab kecacatan dari faktor *material* adalah kawat yang pecah sebelum masuk ke dalam mesin. Apabila kawat yang dimasukkan ke dalam mesin ada bagian yang pecah, maka memungkinkan salah satu kolong yang membentuk rantai ada yang lubang. Kawat yang pecah disebabkan oleh *roll* cacat yang digunakan untuk memproses kawat pada proses sebelumnya.

Penyebab kecacatan dari faktor *machine* yaitu *roll* mesin peledakan kotor. Mesin ini memproses bahan baku menjadi plat. Apabila plat berlubang, maka rantai juga akan berlubang. Plat berlubang dapat disebabkan oleh kotoran yang terjebak di dalam *roll*, sehingga ketika plat dicetak, kotoran ikut tercetak dan menyebabkan plat berlubang. Penyebab *roll* kotor adalah tidak dilakukannya pembersihan mesin secara berkala.

Evaluasi Kegagalan Proses Reparasi Hollow Polos

Proses reparasi produk *hollow* polos seringkali mengalami kegagalan. Produk *hollow* polos yang telah diserahkan ke proses berikutnya seringkali masih dikembalikan lagi ke reparasi *hollow* polos. Penyebab kegagalan ini adalah dikarenakan operator QC yang tidak teliti dalam menginspeksi sehingga ada bagian yang cacat namun lolos dari inspeksi. Penyebab lainnya yaitu karena operator reparasi tidak mengikuti prosedur. Produk yang telah

direparasi seharusnya diserahkan ke operator QC untuk diinspeksi, namun produk tersebut langsung diserahkan ke administrator untuk diserahkan ke proses berikutnya. Hal inilah yang menyebabkan produk tersebut dikembalikan lagi karena didapati masih ada kecacatan.

Tahap *Improve*

Tahap *improve* dilakukan setelah penyebab kecacatan produk diketahui melalui tahap *analyze*. Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan untuk mengurangi tingkat kecacatan yang terjadi sehingga dapat meningkatkan kualitas produk. Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana perubahan dan perbaikan yang dapat dilakukan oleh pihak perusahaan untuk membuat sistem yang ada saat ini menjadi lebih baik.

Tabel 3 menunjukkan usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di PT. X. Jenis kecacatan rantai berlubang dapat diatasi dengan melakukan standarisasi proses patri agar dapat diketahui seberapa lama api harus diarahkan ke barang sehingga tidak menyebabkan lubang. Usulan lainnya yaitu dengan melakukan standarisasi proses cukit agar dapat diketahui tingkat kedalaman pisau cukit sehingga rantai tidak berlubang ketika dicukit. Mesin yang kotor dapat diatasi dengan melakukan pembersihan mesin secara berkala, serta melakukan *maintenance* mesin secara berkala meskipun mesin tidak dalam kondisi rusak.

Jenis kecacatan berat produk tidak sesuai dapat diatasi dengan melakukan kalibrasi mikrometer secara berkala. Hal ini dikarenakan mikrometer merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur ukuran plat atau kawat. Apabila mikrometer tidak pas, maka akan mempengaruhi ukuran dan berat produk menjadi tidak sesuai.

Jenis kecacatan rantai pesok dapat diatasi dengan cara melakukan standarisasi jarak proses pengeringan. Proses pengeringan untuk produk adalah menggunakan bantuan semprotan angin. Tekanan angin dari semprotan tersebut dapat mengakibatkan rantai pesok apabila angin disemprotkan dalam jarak yang terlalu dekat. Standarisasi ini diberikan untuk mengatur jarak penyemprotan angin yang tepat ke arah barang sehingga tidak menyebabkan pesok. Usulan lain yang dapat diberikan yaitu menggunakan *box* yang dilengkapi dengan tutup sehingga barang tidak saling bertindihan saat penyimpanan di lemari.

Tabel 3. Usulan perbaikan

Permasalahan	Usulan Perbaikan
Rantai berlubang	Melakukan standarisasi proses patri
	Melakukan standarisasi proses cukit
	Melakukan pembersihan mesin secara berkala
Berat produk tidak sesuai	Melakukan <i>maintenance</i> mesin secara berkala
	Melakukan kalibrasi mikrometer secara berkala.
Rantai pesok	Melakukan standarisasi jarak proses pengeringan.
	Penggunaan <i>box</i> yang dilengkapi dengan tutup
Rantai menggantung	<i>Training</i> operator rangkai dan patri

Jenis kecacatan rantai menggantung dapat diatasi dengan melakukan *training* untuk operator proses rangkai dan patri. Produk kategori korean dirangkai dan dipatri secara manual oleh operator. Oleh sebab itu keterampilan operator sangat dibutuhkan pada proses ini, sehingga dibutuhkan *training* untuk operator proses rangkai dan patri.

Simpulan

Kategori produk yang paling sering mengalami kecacatan adalah hollow manual dan korean. Jenis kecacatan terbesar yang terjadi pada produk kategori hollow manual adalah rantai berlubang, berat produk tidak sesuai, dan rantai pesok. Jenis kecacatan terbesar yang terjadi pada produk kategori korean adalah rantai berlubang, rantai menggantung, dan berat produk tidak sesuai.

Usulan yang dapat diberikan yaitu melakukan standarisasi proses patri, proses cukit, dan jarak pengeringan, membersihkan mesin secara berkala, melakukan perawatan mesin secara berkala, mengkalibrasi mikrometer secara berkala, menggunakan *box* untuk penyimpanan barang, dan *training* operator rangkai dan patri.

Daftar Pustaka

1. Montgomery, D. C., *Introduction to Statistical Quality Control (6th ed)*, John Wiley & Sons, Inc, United States of America, 2009.
2. Mowen, C. J., and Minor, M, *Perilaku Konsumen*, Erlangga, Jakarta, 2002.
3. Wignjosebroto, Sritomo. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*, Penerbit Guna Widya, Surabaya, 2006.

