

Upaya Meningkatkan Produk Kualitas Terbaik dengan Metode DMAIC di PT. X

Jefani Nathanael Gunawan¹, Benedictus Rahardjo²

Abstract: This research discusses efforts on how to increase X company best quality product using DMAIC. The company has a production target of 75% for the best quality ceramic tiles, though it was hard to achieve it since the production in 2019 was only 62%. There are eight lines within the production floor and data showed that the largest defect rate of 43.64% has occurred in line seven. By using Pareto chart, we can see which problem needed to be prior solved and it showed that there were twelve types of defects which then being analyzed using fishbone diagram and 5 whys to have a deep root cause analysis. Some comments have been proposed, one of them is related to the elimination of a dusty environment. By adding a dust collector and implement maintenance schedule, it could significantly result in lowering the impact of dust by 52% and engine damage by 46%.

Keywords: reduction level of defect; quality; pareto chart; fishbone diagram

Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang produksi keramik lantai. Produk yang dihasilkan dari PT. X berupa keramik lantai dengan desain dan warna yang bervariasi. *Output* kualitas yang dihasilkan PT. X dibagi menjadi tiga yaitu produk dengan kualitas terbaik yaitu KW1, produk cacat yang meliputi KW2 hingga KW4 dan produk tidak dapat dijual yang merupakan barang sisa atau produk *reject*. Output berupa produk dengan kualitas terbaik dan produk cacat merupakan produk perusahaan yang dapat dijual dan menunjukkan urutan kualitas keramik dari yang paling tinggi hingga paling rendah. *Output* yang kelima berupa barang BS (barang sisa) yang merupakan produk yang tidak dapat dijual karena retak ataupun pecah. *Output* kualitas terbaik yang dihasilkan pada tahun 2019 sebesar 62% dan *output* produk cacat sebesar 32%. Perusahaan ini mengalami penurunan produksi produk kualitas terbaik sebesar 3% dan peningkatan produksi produk cacat sebesar 3% dari tahun 2018 ke tahun 2019. Oleh karena itu, perusahaan memiliki tujuan untuk meningkatkan hasil produksi produk kualitas terbaik agar dapat mencapai target yang telah ditetapkan yaitu sebesar 75%. Dengan demikian PT. X perlu memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan untuk meningkatkan produk kualitas terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan u-

ntuk menyelesaikan masalah secara terstruktur adalah metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Metode DMAIC bertujuan untuk meminimasi cacat dan memaksimalkan nilai tambah dari suatu produk (Gygi et al [1]).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk peningkatan produk kualitas terbaik pada perusahaan adalah metode DMAIC. Kualitas sendiri merupakan kemampuan dari suatu produk untuk memperagakan fungsinya, termasuk durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoprasian, dan reperasi produk (Kotler dan Armstrong [2]). Data yang digunakan adalah data kecacatan yang diambil pada 15 Januari 2020 hingga 20 Februari 2020 yang digunakan untuk melakukan analisis penyebab dari terjadinya permasalahan dengan metode DMAIC. DMAIC merupakan metode yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dan melakukan perbaikan dengan peningkatan kualitas (Evans dan Lindsay [3]). Kepanjangan dari DMAIC sendiri terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

Define

Tahap awal yang dilakukan adalah mencari tahu dan mendefinisikan pokok permasalahan yang sedang terjadi dengan melakukan pengamatan dan menentukan batasan ruang lingkup yang akan diamati. Beberapa alat atau tools yang digunakan pada tahap ini adalah SIPOC (*Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customers*) atau *Flow Process*

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: jefanigunawan@gmail.com, beni@petra.ac.id

Chart. SIPOC dan *Flow Process Chart* digunakan untuk mengetahui proses aliran produksi yang dilakukan dalam perusahaan secara detail sehingga dapat diketahui dengan jelas proses apa saja yang terjadi dan alat apa saja yang digunakan sehingga dapat mempermudah dalam mengidentifikasi permasalahan yang terjadi.

Measure

Tahap kedua adalah mengukur tingkat permasalahan tersebut dengan mengumpulkan data dan menentukan langkah selanjutnya yang harus dilakukan untuk melakukan perbaikan. *Tools* yang digunakan pada tahap ini adalah *pareto chart*. *Pareto chart* adalah grafik yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi hingga pada permasalahan yang frekuensinya paling sedikit. *Pareto chart* memiliki teori 20/80 yang artinya menyelesaikan 20% masalah yang memberikan dampak pada 80% permasalahan yang terjadi. Hasil dari *Pareto chart* menunjukkan tingkat klasifikasi data penyebab kecacatan dari yang tertinggi hingga terendah yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang paling penting diperbaiki terlebih dahulu.

Analyze

Tahap ketiga adalah menganalisa permasalahan yang sedang terjadi dan menentukan penyebab paling utama yang mengakibatkan kecacatan dan masalah kualitas yang lainnya. *Tools* yang digunakan untuk mencari akar masalah penyebab permasalahan yang terjadi adalah *cause and effect diagram* atau yang dikenal sebagai *fishbone diagram* merupakan suatu alat yang menunjukkan hubungan sistematis antara efek dan kemungkinan penyebabnya. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi hingga ke akarnya atau penyebab utama terjadinya kecacatan suatu produk. Klasifikasi penyebab kecacatan dikelompokkan dalam 5M+1M yaitu *man, measure, machine, methods, materials* dan *environment*. Selain menggunakan *fishbone diagram* analisis penyebab terjadinya permasalahan juga dapat menggunakan *5 why analysis*.

Improve

Tahap keempat adalah dilakukannya perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi dengan melakukan pengujian percobaan implementasi. Setelah dilakukannya analisis terhadap penyebab permasalahan tahap selanjutnya yang dilakukan adalah membuat rencana perbaikan untuk

menyelesaikan akar penyebab permasalahan yang terjadi. Usulan rencana perbaikan akan diterapkan atau diimplementasikan. Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan DOE atau *Design of Experiment* untuk membandingkan data perbaikan dengan sebelum dilakukannya perbaikan sehingga dapat diketahui perbedaannya.

Control

Tahap kelima adalah kontrol yang bertujuan untuk menetapkan standarisasi dan mengontrol atau mempertahankan perbaikan yang sudah dilakukan dalam jangka panjang sehingga permasalahan yang sama tidak akan terjadi kembali. *Tools* yang digunakan pada tahap ini adalah *process control chart*.

Hasil dan Pembahasan

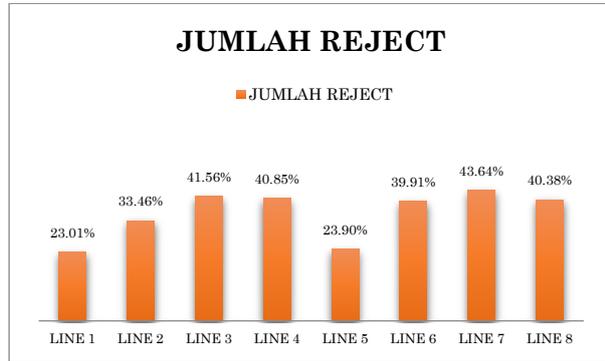
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode DMAIC. Tahap *improvement* dan *control* pada metode DMAIC tidak dapat diterapkan dan dilakukan karena adanya keterbatasan waktu. Rencana usulan perbaikan yang telah diberikan kemudian dilakukan analisis berdasarkan prioritas implementasinya. Selain itu, akan dilakukan perhitungan mengenai estimasi hasil implementasi *improvement* untuk mengetahui perkiraan besarnya dampak dari beberapa usulan perbaikan yang diberikan.

Define

Tahap pertama yang dilakukan yaitu mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan. Permasalahan yang terjadi di perusahaan adalah banyaknya kecacatan pada produk ubin keramik dari hasil produksi yang dilakukan. Perusahaan memiliki target produksi produk kualitas terbaik sebesar 75% tetapi target tersebut belum dapat dicapai oleh perusahaan. *Output* produksi produk kualitas terbaik yang dihasilkan oleh perusahaan mengalami penurunan sebesar 3% pada tahun 2019 yaitu sebesar 62%. Cara perusahaan menangani hal tersebut adalah menjual produk cacat dengan harga yang lebih murah. Hal tersebut mengakibatkan penurunan pada profit perusahaan.

Perusahaan memiliki delapan *line* produksi yang semuanya memiliki tingkat kecacatan produk yang berbeda-beda. Perusahaan ingin melakukan perbaikan pada satu *line* produksi yang paling bermasalah atau memiliki tingkat kecacatan yang paling tinggi. Setiap *line* produksi memiliki tingkat kecacatan yang berbeda-beda. Persentase kecacatan untuk setiap *line* produksi didapatkan berdasarkan

data kecacatan pada tanggal 15 Januari 2020 hingga tanggal 20 Februari 2020.



Gambar 1. Chart persentase reject

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa *line* satu dan *line* lima merupakan *line* dengan tingkat *reject* terendah yaitu sebesar 23,01% dan 23,90%. *line* tujuh merupakan *line* yang paling bermasalah dari tujuh *line* yang lainnya dengan persentase *reject* terbesar yaitu sebesar 43,64%, maka pengerjaan perbaikan difokuskan pada *line* tujuh. Hal ini disebabkan karena perusahaan hanya ingin memperbaiki satu *line* produksi dari delapan *line* produksi yang dimiliki.

Measure

Tahap selanjutnya adalah mengukur tingkat kecacatan dengan melakukan *quality control* pada produk ubin keramik yang sudah diproses. *Quality control* dilakukan oleh operator sortir sebelum proses *packaging*. Pada proses sortir terdapat proses dimana produk ubin keramik akan dikualifikasikan berdasarkan kualitasnya. Kualifikasi kualitas dibagi menjadi tiga yaitu produk dengan kualitas terbaik yang merupakan produk KW1, produk cacat yang merupakan produk KW2 hingga KW4, dan produk tidak dapat dijual yang merupakan barang sisa. Kriteria kualitas pada produk ubin keramik pada perusahaan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Produk dengan kualitas terbaik atau KW1 merupakan produk dengan minimal 95% dari permukaan ubin keramik bebas dari kecacatan yang dapat mengganggu penampilan dari ubin keramik. Kriteria untuk produk cacat dan produk tidak dapat dijual ditentukan berdasarkan jumlah kecacatan pada permukaan ubin keramik yang ditentukan oleh *intern* dari perusahaan yang mengacu pada SNI. Terdapat empat puluh tujuh jenis kecacatan yang dapat terjadi pada produk ubin keramik. Satu produk ubin keramik dapat memiliki beberapa jenis kecacatan sekaligus. Operator sortir juga memiliki tugas untuk mencatat jumlah setiap kecacatan yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung. Data kecacatan produk pada *line* tujuh

yang dianalisis merupakan data kecacatan perusahaan yang diambil pada tanggal 15 Januari 2020 hingga 20 Februari 2020.

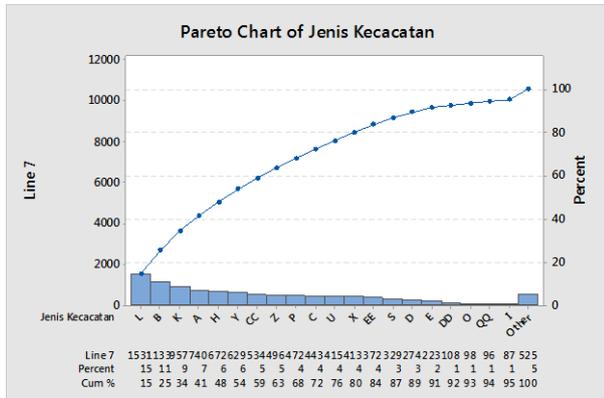
Tabel 1. Data kecacatan produk *line* tujuh

Jenis Kecacatan	Jumlah Kecacatan
Material di Atas Glazur	740
Timbul Body (Bawah Glazur)	1133
Mould Kotor	443
Tetes Air	274
Dropping dari Cabin	223
Bintik Hitam	25
Lubang Besar	8
Lubang Jarum	672
Crawling	87
Perm. Bergelombang	5
Garis Lurus	957
Legok Glaze	1531
Legok Lengket	15
Cacat Printing	20
Mengelupas	98
Retak Body	472
Percikan Engobe Body	18
Bubble & Pori-pori	0
Planarity	329
Cooling Crack	26
Permukaan Tergores	415
Cecel Setelah Cutting	34
Mingul	7
Gumpil Setelah Glazur	413
Gumpil Setelah Cutting	629
Trapesium	496
Chusion	15
Size di luar Set Up	7
Ortogonal	534
Tetes Oli	108
Kotoran Kiln	372
Kotoran dalam Body	0
Sudut Tumpul	0
Gumpil Sebelum Glazur	58
Gumpil Setelah Bakar	30
Timbul Lubang	112
Mbendol Tepi	12
Singking	55
Retak Glazur	28
Tile Tidak Terpotong	0
Gelembung	30
Nyirip Tepi	96
Laminasi	20
Percikan Air	0
Geripis	0
Retak Tepi	0
Deferesial	0
Gelembung	30

Analyze

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap permasalahan yang terjadi dengan mencari tahu akar penyebab permasalahan dari data kecacatan yang didapatkan. Analisa dilakukan dengan menggunakan *pareto chart* dan *fishbone diagram*. *Pareto chart* digunakan sebagai alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat jenis kecacatan dan permasalahan utama yang harus diselesaikan terlebih dahulu. Uji *pareto* dilakukan

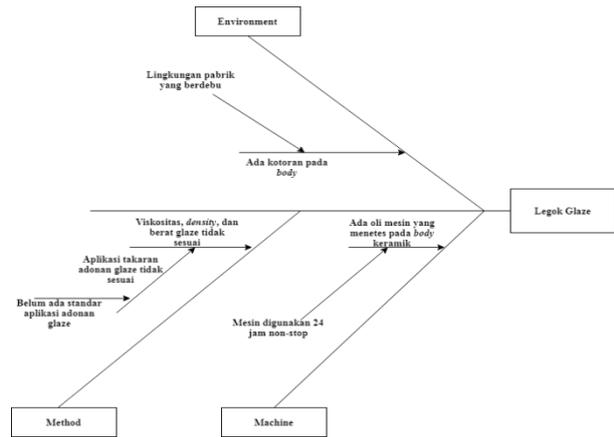
dengan menggunakan *software* Minitab. Data yang diuji merupakan data kecacatan pada *line* tujuh.



Gambar 2. Pareto chart

Hasil uji pareto menunjukkan bahwa jumlah kecacatan terbesar yaitu legok glaze. Diagram pareto menunjukkan jika ingin menyelesaikan 80% masalah, ada dua belas masalah kecacatan yang harus diselesaikan. Penyelesaian dua belas masalah tersebut berdampak sebesar 80% dari total kecacatan. Dua belas jenis kecacatan dari total empat puluh tujuh jenis kecacatan mewakili 25,5%. Dua belas jenis kecacatan yang memiliki dampak terbesar adalah legok *glaze*, timbul *body*, garis lurus, material di atas *glazur*, lubang jarum, gumpil setelah *cutting*, ortogonal, trapesium, retak *body*, *mould* kotor, permukaan tergores, dan gumpil setelah *glazur*.

Terjadinya kecacatan yang muncul pada saat proses produksi pasti memiliki faktor penyebab masalah. Penyebab dari munculnya permasalahan yaitu kecacatan pada setiap proses produksi perlu untuk dianalisis. Analisis dilakukan dengan cara melakukan pengamatan pada proses produksi dan melakukan tanya jawab dengan pihak perusahaan mengenai kemungkinan penyebab terjadinya kecacatan pada produk ubin keramik. Pihak dari perusahaan yang mengikuti proses tanya jawab yaitu departemen produksi dan departemen *quality*. Analisis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya beberapa jenis kecacatan yang muncul dari proses produksi. Penyebab dari munculnya jenis kecacatan dianalisa menggunakan *fishbone diagram* dan *5 why analysis*. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengetahui akar penyebab masalah dengan faktor penyebab masalah lebih dari satu. Sedangkan *5 why analysis* digunakan pada saat faktor penyebab masalahnya hanya satu. Analisis penyebab terjadinya kecacatan akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan usulan perbaikan. Terdapat dua belas jenis kecacatan yang dianalisis menggunakan *fishbone diagram* dan *5 why analysis*.



Gambar 3. Fishbone diagram legok glaze

Gambar 3 merupakan salah satu contoh *fishbone diagram* yang dibuat untuk mengetahui akar penyebab terjadinya kecacatan yang terjadi. Berdasarkan dari *fishbone diagram* yang telah dibuat dapat dilihat beberapa hal yang menyebabkan logok *glaze*. Faktor metode yang dapat menyebabkan kecacatan adalah belum adanya standar aplikasi adonan *glaze* yang menyebabkan saat operator mengaplikasikan takaran *glaze* atau membuat adonan *glaze* takarannya tidak sesuai. Hal tersebut menyebabkan viskositas, *density* dan berat *glaze* tidak sesuai dengan standar yang berakibat legok pada permukaan ubin keramik.

Faktor lingkungan yang dapat menyebabkan kecacatan adalah karena adanya kotoran yang jatuh pada permukaan ubin keramik setelah proses *glazing*. Setelah proses *glazing* permukaan ubin keramik menjadi basah karena tekstur adonan *glaze* yang cair, sehingga pada saat ada kotoran yang jatuh ke permukaan *body* dan hilang karena tertiuip angin akan menimbulkan bekas berupa cekungan pada permukaan. Hal ini disebabkan karena lingkungan pabrik yang berdebu.

Faktor mesin yang dapat menyebabkan kecacatan adalah karena mesin digunakan terus menerus selama dua puluh empat jam. Mesin yang digunakan dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus dapat menyebabkan timbulnya masalah. Masalah yang timbul adalah menetesnya oli pada permukaan ubin keramik yang terjadi setelah proses *glazing*. Oli yang menetes akan menyebabkan permukaan ubin keramik membekas berupa cekungan pada permukaan.

Terdapat tujuh faktor yang dapat menyebabkan dua belas jenis kecacatan yang diprioritaskan. Terdapat beberapa kesamaan faktor penyebab kecacatan dari masing-masing jenis kecacatan yang diprioritaskan. Tujuh faktor penyebab terjadinya kecacatan yaitu:

- a. Lingkungan area produksi yang berdebu sehingga debu yang ada dapat menempel pada permukaan ubin keramik dan mesin produksi sehingga dapat menyebabkan terjadinya jenis kecacatan legok *glaze*, garis lurus, timbul *body*, dan material di atas *glazur*.
- b. Tidak adanya standar pengaplikasian *glaze* yang menyebabkan saat operator mengaplikasi takaran *glaze* takarannya tidak sesuai. Hal tersebut menyebabkan viskositas, *density* dan berat *glaze* tidak sesuai dengan standar yang berakibat legok dan lubang pada permukaan ubin keramik.
- c. Pisau *cutting* yang tidak tajam atau sudah aus tidak akan menghasilkan potongan yang sempurna dan menyebabkan gumpil. Pisau *cutting* yang tidak tajam diakibatkan dari pemakaian secara terus menerus sehingga pisau mengalami aus.
- d. Penggunaan mesin secara terus menerus selama 24 jam. Mesin yang digunakan dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus dapat menyebabkan timbulnya masalah. Masalah yang timbul adalah menetesnya oli pada permukaan ubin keramik.
- e. *Conveyor* yang bermasalah dan tidak berjalan sesuai dengan *setting* dapat menyebabkan gumpil, permukaan tergores dan keretakan pada ubin keramik.
- f. Sensor *hopper* pada mesin *press* tertutup *powder* bahan baku yang berupa kotoran atau debu sehingga tidak dapat bekerja dengan baik. Hal ini menyebabkan distribusi bahan baku pada mesin *press* tidak merata dan menjadikan bentuk *green body* tidak sesuai dengan cetakan *press*.
- g. *Burner* otomatis yang rusak sehingga menyebabkan perbedaan antara suhu aktual dengan suhu *setting*. Pada saat suhu aktual lebih tinggi dari suhu *setting* akan menyebabkan timbulnya lubang pada permukaan ubin keramik.

Improve

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah mengetahui akar penyebab kecacatan terbesar adalah dengan melakukan perbaikan. Berdasarkan uji pareto yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa terdapat dua belas permasalahan utama, maka dari itu dilakukan perbaikan untuk dapat mengurangi tingkat kecacatan tersebut. Terdapat beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kecacatan, yaitu:

- a. Penambahan mesin *dusting* pada area *press*. Mesin *dusting* merupakan alat yang berfungsi sebagai penghisap debu di area *press* sehingga dapat meminimalkan banyaknya debu yang

bertebaran di pabrik. Saat ini perusahaan memiliki empat mesin *dusting* untuk menghisap debu delapan mesin *press*. Sementara idealnya satu mesin *dusting* digunakan untuk menghisap debu satu mesin *press*. Artinya empat *dusting* yang dimiliki oleh perusahaan tidak cukup untuk meminimalkan banyaknya debu yang berterbangan di area *press*. Penambahan jumlah mesin *dusting* bertujuan untuk memaksimalkan proses penghisapan debu yang ada pada mesin *press* sehingga debu tersebut tidak keluar ke area proses produksi lainnya. Penambahan jumlah mesin *dusting* ini memerlukan *effort* yang besar dari perusahaan karena pada saat mesin *dusting* ditambah dan dipasang dapat menghentikan proses produksi sementara. Selain itu, penambahan mesin *dusting* memerlukan investasi yang besar. Oleh karena itu usulan perbaikan ini tidak dapat diimplementasikan dalam waktu dekat karena harus dipertimbangkan dengan baik dari rincian investasi hingga pengembalian investasinya. Usulan ini merupakan usulan untuk *project* jangka panjang.

- b. Pembuatan jadwal kebersihan. Selama ini perusahaan memiliki tiga orang untuk setiap *shift* yang bertugas membersihkan area mesin *press*. Pekerja yang memiliki tugas untuk membersihkan area mesin *press* disebut *powderman*. Adanya *powderman* tidak memiliki dampak yang signifikan dalam mengendalikan debu yang bertebaran di area produksi. Banyaknya debu yang berterbangan dan menempel pada mesin-mesin produksi dapat menyebabkan beberapa jenis kecacatan. Mesin yang perlu dibersihkan dari debu tidak hanya mesin *press* saja tetapi juga mesin lainnya karena debu menempel tidak hanya pada mesin *press*. Debu yang bertebaran karena terbawa angin dan kemudian menempel pada *body* ubin keramik ataupun adonan *glaze* juga dapat menyebabkan kecacatan pada produk. Pembuatan jadwal kebersihan ruang produksi bertujuan untuk mengurangi debu yang ada pada lingkungan pabrik. Jadwal piket membersihkan dilaksanakan oleh seluruh operator secara bergantian yang bertugas pada setiap *shift*. Operator yang akan memulai *shift* harus membersihkan area produksi pabrik untuk menjaga kebersihan lingkungan pabrik. Operator juga bertanggung jawab dalam kebersihan area produksi tempatnya bertugas. Perusahaan akan menunjuk pengawas yang bertanggung jawab untuk mengawasi kebersihan lingkungan pabrik. Dampak dari penerapan usulan perbaikan ini adalah timbulnya protes dari operator karena

penambahan job deskripsi yang harus ditanggung oleh mereka.

- c. Membuat standar pengaplikasian adonan *glaze*. Standar pengaplikasian adonan *glaze* dibuat dengan tujuan mengurangi jenis kecacatan legok *glaze* dan lubang pada permukaan ubin keramik. Selama ini adonan *glaze* dibuat setengah jadi terlebih dahulu dengan takaran yang telah ditentukan. Saat adonan *glaze* akan digunakan untuk proses produksi, adonan *glaze* setengah jadi harus ditambah air terlebih dahulu agar dapat digunakan untuk proses *glazing*. Jumlah penambahan air pada adonan *glaze* setengah jadi tidak memiliki standar sehingga dapat berubah-ubah. Pembuatan standar pengaplikasian adonan *glaze* bertujuan untuk menyamakan atau menstandarkan adonan *glaze* yang akan digunakan untuk proses produksi.
- d. Mengganti pisau *cutting*. Penggantian pisau pada mesin *cutting* harus dilakukan karena jika pisau tidak diganti akan menyebabkan terjadinya kecacatan secara terus menerus pada produk. Pisau akan diganti secara berkala pada saat ada tanda-tanda bahwa pisau mulai tumpul atau aus. Penggantian pisau *cutting* ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kecacatan jenis gumpil pada ubin keramik setelah proses *cutting*. Terdapat lima jenis pisau *cutting* yang terdapat pada mesin *cutting* dengan jangka waktu ketahanan yang berbeda-beda.

Tabel 2. Jenis pisau dan waktu ketahanan

Jenis Pisau	Waktu Ketahanan
Pisau G60	35 Hari
Pisau G80	35 Hari
Pisau G100	35 Hari
Pisau GM3	35 Hari
Pisau C125	6 Hari

Tabel 2 menunjukkan jenis pisau dan waktu ketahanannya pada mesin *cutting*. Waktu yang didapat merupakan hasil wawancara dengan pihak mekanik perusahaan. Waktu ketahanan dapat lebih cepat atau lebih lambat dari waktu normal tergantung seberapa besar ukuran ubin keramik yang masuk pada proses pemotongan. Semakin besar ubin keramik yang masuk pada proses pemotongan maka pisau *cutting* akan lebih cepat aus. Namun, jika ukuran ubin keramik yang masuk pada proses pemotongan lebih kecil maka waktu ketahanan pisau *cutting* akan lebih lama.

- e. *Briefing* dan sosialisasi ulang jadwal *maintenance*. *Trouble* pada mesin yang dapat menyebabkan jenis kecacatan dalam jumlah yang besar adalah menetesnya oli pada mesin dan *trouble* pada *conveyor*. Penggunaan mesin

selama dua puluh empat jam secara terus menerus dapat menyebabkan beberapa masalah salah satunya adalah oli pada mesin menetes. Oli yang menetes dari mesin dan turun ke permukaan *body* ubin keramik dapat menyebabkan kecacatan jenis legok *glaze*. Selain itu oli yang menetes juga dapat menetes pada *part* mesin lainnya seperti pada *mould* atau cetakan mesin *press* yang dapat menyebabkan kecacatan jenis *mould* kotor. *Trouble* pada *conveyor* dapat menyebabkan jalannya transportasi *tile* atau ubin keramik bermasalah dan menyebabkan beberapa kecacatan pada *tile*. Dampak dari *trouble* yang terjadi pada *conveyor* adalah terjadinya tabrakan antar *tile* yang menyebabkan gumpil dan menumpuknya *tile* satu dengan yang lain yang menyebabkan tergoresnya permukaan *tile*. Saat ini perusahaan memiliki jadwal *maintenance* usulan yang belum terealisasikan. Usulan perbaikan yang disarankan adalah adanya *briefing* kepada operator dan mekanik secara rutin setiap pergantian *shift* atau awal dimulainya *shift*. Hal ini bertujuan untuk mengingatkan kembali jadwal *maintenance* yang harus dilakukan, tugas operator, informasi penting dan menyeluruh, dan mempermudah komunikasi antara pihak produksi dan mekanik.

- f. Melakukan pemeriksaan sensor *hopper* pada mesin *press*. Sensor *hopper* pada mesin *press* berfungsi sebagai alat yang mendeteksi banyaknya *supply powder* bahan baku pada mesin *press*. Sensor *hopper* pada mesin *press* sering mengalami kendala dalam mendeteksi banyaknya *powder* yang di *supply* pada mesin *press*. Hal ini menyebabkan *supply powder* tidak merata dan menyebabkan kecacatan karena ukuran *body* ubin keramik tidak sesuai standar. Kendala pada sensor *hopper* diakibatkan karena sensor *hopper* yang tertutup oleh kotoran atau debu sehingga tidak dapat mendeteksi banyaknya *supply* secara akurat. Pemeriksaan sensor *hopper* secara berkala bertujuan untuk memastikan bahwa sensor *hopper* dapat berfungsi dengan baik dan tidak tertutup oleh kotoran ataupun debu. Pemeriksaan ini dilakukan oleh operator setiap selesainya *briefing* awal dimulainya *shift*. *Shift* 1 diperkirakan selesai dilakukannya *briefing* pada pukul 08.15. *Shift* 2 diperkirakan selesai dilakukannya *briefing* pada pukul 16.15. *Shift* 3 diperkirakan selesai dilakukannya *briefing* pada pukul 00.15. Waktu-waktu tersebut merupakan waktu dimana pemeriksaan sensor *hopper* akan dilakukan bersamaan dengan waktu dilakukannya jadwal kebersihan. Selain pemeriksaan dilakukan pada saat selesai

dilakukannya *briefing*, pemeriksaan sensor *hopper* juga akan dilakukan setiap pergantian motif ubin keramik.

- g. Memperbaiki *burner* otomatis. Terdapat dua macam *burner* yang terdapat pada mesin eva yaitu *burner* otomatis dan *burner* manual. *Burner* otomatis pada mesin eva berfungsi sebagai alat untuk mengendalikan suhu secara otomatis pada saat *green body* dipanaskan. Sedangkan *burner* manual berfungsi sebagai pemanas dengan cara *setting* suhu secara manual. Penggunaan *burner* manual memiliki resiko ketidaksesuaian suhu yang telah di *setting* dengan suhu aktual yang terjadi pada saat proses produksi. Hal ini menyebabkan perusahaan lebih memilih menggunakan *burner* otomatis dari pada *burner* manual karena lebih akurat. Rusaknya *burner* otomatis pada *line* tujuh menyebabkan pemanasan *green body* menggunakan *burner* manual yang berisiko tidak sesuainya suhu aktual dan suhu *setting*. Suhu yang tidak sesuai dengan standar dapat menyebabkan jenis kecacatan lubang pada *body* ubin keramik. Memperbaiki *burner* otomatis bertujuan agar suhu pada mesin eva tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sehingga dapat mengurangi kecacatan jenis lubang.

Matrix Map Usulan Perbaikan

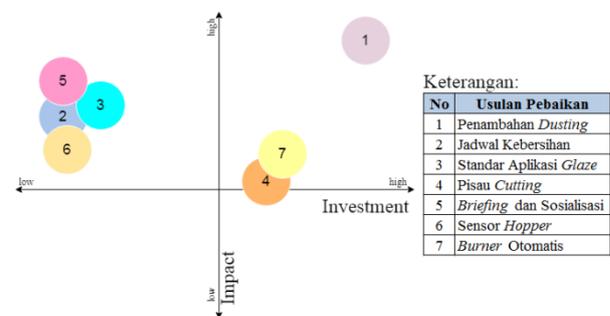
Usulan perbaikan yang telah diberikan pada perusahaan akan dianalisa berdasarkan prioritas implementasinya. Saat ini manajemen perusahaan sedang melakukan penghematan biaya pengeluaran untuk melakukan perbaikan. Sehingga usulan perbaikan yang di prioritaskan merupakan usulan perbaikan yang memiliki dampak yang besar bagi penurunan tingkat kecacatan dan memiliki investasi biaya yang minimal dalam penerapannya.

Tabel 3. Persentase penyelesaian usulan perbaikan

Usulan Perbaikan	% Penyelesaian
Penambahan <i>Dusting</i> pada Mesin <i>Press</i>	52%
Membuat Jadwal Kebersihan	16%
Membuat Standar Aplikasi <i>Glaze</i>	26%
Mengganti Pisau <i>Cutting</i>	7%
<i>Briefing</i> Ulang Jadwal <i>Maintenance</i>	46%
Pemeriksaan Sensor <i>Hopper</i>	12%
Memperbaiki <i>Burner</i> Otomatis	8%

Perhitungan persentase penyelesaian jenis kecacatan pada Tabel 3 didapatkan dari penjumlahan persentase jenis kecacatan yang dapat diselesaikan oleh masing-masing usulan perbaikan. Terdapat perbedaan perhitungan antara usulan perbaikan penambahan *dusting* pada mesin *press* dan pembuatan jadwal kebersihan walaupun kedua

usulan perbaikan tersebut diberikan untuk mengatasi jenis kecacatan yang sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan efektivitas yang diberikan oleh kedua rencana perbaikan. Penggunaan mesin *dusting* dapat menghisap debu secara terus menerus selama proses produksi berjalan sehingga dapat meminimalkan debu yang ada di area produksi secara maksimal. Pembuatan jadwal kebersihan hanya akan dilakukan pada saat awal *shift* dimulai sehingga pengurangan debu tidak dapat optimal karena pada saat proses produksi berjalan jadwal kebersihan tidak dilakukan sehingga akan ada debu kembali yang berterbangan di area produksi. Asumsi efektivitas dari penambahan mesin *dusting* sebesar 100% dan pembuatan jadwal kebersihan sebesar 30% dari pertimbangan tersebut. Tahap selanjutnya adalah melakukan segmentasi atau penempatan prioritas penerapan usulan berdasarkan dampak dan biaya investasinya.



Gambar 3. Matrix map rencana usulan perbaikan

Gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan *dusting* merupakan usulan perbaikan yang memberikan dampak yang paling besar dalam menurunkan tingkat kecacatan. Namun, penambahan *dusting* memerlukan biaya investasi yang besar sehingga tidak masuk pada kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa usulan *briefing* dan sosialisasi ulang jadwal *maintenance* merupakan rencana perbaikan yang dapat diterapkan dan diprioritaskan. Usulan perbaikan *briefing* dan sosialisasi ulang jadwal *maintenance* memiliki dampak sebesar 46% pada penyelesaian kedua belas jenis kecacatan yang diprioritaskan.

Estimasi Hasil Penerapan *Improvement*

Usulan perbaikan yang telah diberikan pada perusahaan tidak dapat di implementasikan secara langsung karena adanya kebijakan *work from home* yang ditetapkan perusahaan. Beberapa usulan perbaikan yang diberikan diharapkan dapat memberikan dampak pada peningkatan produk kualitas terbaik dan pengurangan tingkat kecacatan yang terjadi di perusahaan. Saat ini persentase

kecacatan pada *line* tujuh sebesar 44% dan persentase produk kualitas terbaik sebesar 56%. Usulan perbaikan yang akan diterapkan akan menurunkan tingkat kecacatan sebesar 80% dari persentase kecacatan saat ini. Sehingga pada saat usulan perbaikan diterapkan estimasi persentase kecacatan pada *line* tujuh sebesar 8,73% dan produk kualitas terbaik juga meningkat menjadi 91,27%. Peningkatan kualitas terbaik dan penurunan tingkat kecacatan sebesar 34,91%.

Simpulan

PT. X memiliki delapan *line* produksi yang semuanya memiliki tingkat kecacatan produk yang berbeda-beda. *Line* tujuh merupakan *line* yang paling bermasalah dari yang lainnya dengan persentase *reject* terbesar yaitu sebesar 43,64%. *Line* tujuh merupakan *line* yang harus diperbaiki untuk meningkatkan produksi KW1. Hasil uji data jenis kecacatan yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat dua belas jenis kecacatan yang paling sering terjadi. Dua belas jenis kecacatan terbesar yang terjadi pada *line* tujuh yaitu legok *glaze*, timbul

body, garis lurus, material di atas *glazur*, lubang jarum, gumpil setelah *cutting*, orthogonal, trapesium, retak *body*, *mould* kotor, permukaan tergores, dan gumpil setelah *glazur*. Analisis faktor penyebab terjadinya kecacatan produk dilakukan menggunakan *5 why analysis* dan *fishbone diagram*. Berdasarkan analisis yang dilakukan terdapat tujuh faktor yang dapat menyebabkan kecacatan produk. Terdapat tujuh rancangan usulan perbaikan yang diberikan. Usulan perbaikan diberikan dengan tujuan untuk meminimalkan kecacatan dan meningkatkan produk kualitas terbaik.

Daftar Pustaka

1. Gygi, C., DeCarlo, N., & Williams, B., *Six Sigma for Dummies*, Indianapolis: Wiley Publishing, 2005.
2. Kotler, P., & Armstrong, G, *Principles of Marketing 14th Ed*, United Kingdom: Pearson Education, 2012.
3. Evans, J. R., & Lindsay, W. M., *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*, Jakarta: Salemba Empat, 2007.