

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PINTU POLYURETHANE DENGAN SEVEN TOOLS DI PT MAKMUR

Viptia Esti Wiryawanti ¹, Ahmad Faisal Abdau²

¹ Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 12140
Telp : (021) 7267655, 726 Fax : (021) 7267657
Email : viptya2001@yahoo.com

¹ Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, 12140
Telp : (021) 7267655, 726 Fax : (021) 7267657
Email : ahmadfaisalabdau@gmail.com

ABSTRAK – PT Makmur adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pergudangan, perkantoran, pasar swalayan dan rumah tangga yang memproduksi pintu polyurethane, dimana dalam kegiatan produksi terdapat defect melebihi standar yang ditetapkan perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pengendalian kualitas dengan alat bantu *seven tools* yang bermanfaat untuk mengendalikan tingkat defect pada perusahaan. Analisis pengendalian kualitas menggunakan alat bantu *seven tools* berupa flow chart, check sheet, diagram pareto, dan diagram *fishbone*. Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat 3 jenis cacat pada produk pintu polyurethane. Adapun jenis-jenis cacat tersebut yaitu cacat bergelombang, cacat cekung dan cacat tergores. Dari ketiga jenis cacat tersebut, cacat bergelombang adalah cacat yang paling berpengaruh dan memiliki prioritas tertinggi dibandingkan dengan jenis cacat cekung dan cacat tergores.

Kata Kunci : Defect, pengendalian kualitas, seven tools.

ABSTRACT - *PT. Makmur is a company engaged in the warehousing industry, offices, supermarkets and households that produce polyurethane doors, where in the production activities there are defects exceeding the company's established standards. The purpose of this study is to find out how the implementation of quality control with seven tools that are useful to control the level of defect in the company. Quality control analysis use seven tools as the statistical process control such as flow chart, check sheet, pareto diagram, and fishbone diagram. Based on data analysis conducted, it can be concluded that there are 3 types of defects in polyurethane door products. The types of defects are wavy defects, concave defects and scratched defects. Of the three types of defects, the wavy defects are the most influential and have the highest priority compare the types of concave defects and scratched defects.*

Keywords: Defect, quality control, seven tools.

PENDAHULUAN

Selera atau harapan konsumen pada suatu produk selalu berubah, sehingga kualitas produk juga harus berubah atau disesuaikan. Dengan perubahan kualitas produk tersebut, diperlukan peningkatan kualitas tenaga kerja, perubahan proses produksi

dan tugas, agar produk dapat memenuhi atau melebihi harapan konsumen. PT. Makmur yang berlokasi di Bekasi adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri pergudangan, perkantoran, pasar swalayan dan rumah tangga yang memproduksi pintu polyurethane. Disaat banyaknya pesaing perusahaan yang memproduksi

produk yang sama itu artinya persaingan untuk merebut pasar terasa lebih kompetitif. Untuk itu perlu adanya Konsep *seven tools* untuk meningkatkan kualitas produk dan meminimalisir kecacatan yang ada dengan begitu produktivitas perusahaan akan tercapai dengan baik. Menurut Sepsarianto, Rizky (2013) *Seven Tools* adalah alat bantu yang digunakan untuk memecahkan permasalahan, menyusun data untuk mudah dipahami, dan mencari berbagai kemungkinan penyebab permasalahan yang dihadapi oleh bagian produksi. *Seven Tools* ini dikembangkan untuk dapat menyusun data-data verbal secara terstruktur. Pintu polyurethane adalah pintu yang terbuat dari plat besi yang diisi material polyurethane yang semprotkan dengan mesin injeksi bertekanan tinggi. Pintu ini mempunyai kelebihan dalam ketetapan insulasi suhu, mudah dipasang dan mudah dirawat. Di PT.Makmur untuk produksi pintu polyurethane ini masih terdapat beberapa jenis cacat (*defect*) dan yang sering terjadi diantaranya adalah *defect* Cekung, *defect* Bergelombang, dan juga *defect* Tergores. Adapun data produksi dan data cacat (*defect*) pada produk pintu polyurethane berbahan plat periode 12 bulan yaitu pada bulan Maret 2016 - Februari 2017 sebagai berikut:

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jenis cacat			Jumlah
			Bergelombang	Cekung	Tergores	
1	Maret	6654	167	126	28	321
2	April	6287	145	71	27	243
3	Mei	6589	163	79	33	275
4	Juni	6593	171	72	21	264
5	Juli	4792	156	44	19	219
6	Agustus	6587	141	78	26	245
7	September	6292	147	73	32	252
8	Oktober	6287	188	67	27	282
9	November	6591	219	98	30	347
10	Desember	6250	192	84	22	298
11	Januari	6588	223	96	26	345
12	Februari	6250	186	71	26	283
Total		75760	2098	959	317	3374
Presentasi			2,7 %	1,2 %	0,41 %	4,4 %

Dari persentase di atas ditunjukkan bahwa defect bergelombang mengalami kecacatan tertinggi dengan dengan total 2,7 % dan jika ditotal maka jumlah keseluruhan defect sebesar 3374 unit atau sekitar 4,4 % dari jumlah produksi. Sementara batas toleransi yang diinginkan perusahaan untuk proses produksi pintu polyurethane 4,2 % dan ini termasuk melebihi batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Hal ini telah menunjukkan suatu penyimpangan dan oleh karena itu diperlukan adanya suatu tindakan pengendalian kualitas yang efektif sehingga mencapai standar kualitas yang diinginkan perusahaan.

LANDASAN TEORI

Kualitas merupakan fokus utama suatu perusahaan dalam membuat suatu produk, dimana kualitas merupakan salah satu komponen penting dalam meningkatkan daya saing produk terhadap kompetitor – kompetitor produk sejenis. Oleh karena itu setiap perusahaan wajib menjaga dan memberikan kualitas terbaik pada produknya untuk memuaskan keinginan para konsumen di pasaran. Berikut ini adalah beberapa definisi kualitas menurut para ahli : Menurut Juran (1993), kualitas produk adalah kecocokan penggunaan produk (*fitness for use*) untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. Crosby (1979) berpendapat bahwa kualitas merupakan *conformance to requirement*, yaitu sesuai dengan apa yang telah disyaratkan dan distandarkan. Suatu produk memenuhi kualitas apabila produk tersebut sesuai dengan standar kualitas yang berlaku dan telah ditentukan sebelumnya. Standar kualitas meliputi bahan baku (material), proses produksi, dan produk jadi. Menurut Deming (1982), bahwa kualitas adalah suatu kesesuaian terhadap kebutuhan pasar, artinya setiap perusahaan harus tepat dalam memahami kebutuhan konsumen atas suatu produk yang akan dihasilkan. Menurut Feigenbaum (1986) yang menyatakan, bahwa kualitas adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (*full customer satisfaction*). Suatu produk dapat dikatakan berkualitas apabila produk yang dihasilkan sesuai dengan harapan konsumen.

Dengan melihat definisi kualitas di atas maka dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah suatu kesesuaian terhadap apa yang telah ditetapkan dan diharapkan sehingga konsumen merasa puas dan kebutuhannya terpenuhi. Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang dapat diterima

secara universal namun dari semua definisi di atas memiliki beberapa persamaan yaitu : a. Kualitas mencakup suatu usaha memenuhi harapan konsumen. b. Kualitas meliputi produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan. c. Kualitas merupakan sesuatu kondisi yang selalu berubah-ubah (apa yang dianggap kualitas saat ini mungkin dapat dirasa kurang berkualitas dimasa mendatang).

Pengendalian kualitas memegang peranan penting bagi setiap perusahaan yang memproduksi suatu produk barang ataupun jasa. Dengan adanya pengendalian kualitas otomatis mutu produk yang dihasilkan akan terjaga dan mampu bersaing dengan para kompetitor-kompetitor sejenis serta mampu memuaskan pelanggan di pasaran. Untuk mengetahui gambaran yang jelas tentang pengendalian kualitas, maka dikemukakan definisi pengendalian menurut ahli di bawah ini : Ginting, S (2007:301) menyatakan bahwa pengendalian kualitas tidak hanya untuk kegiatan pemeriksaan (inspeksi) saja tetapi merupakan suatu sistem verifikasi dan perawatan terhadap derajat kualitas produk, proses yang dituju dengan perencanaan seksama, pemakaian peralatan sesuai spesifikasi, serta melakukan tindakan korektif bila diperlukan. Berdasarkan pendapat di atas penulis menyimpulkan pengendalian kualitas adalah kegiatan pemantauan proses produksi dari proses awal bahan baku dibuat sampel menjadi suatu produk dengan memeriksa atau mengecek dan membandingkan standar yang diharapkan, di mana terdapat suatu penyimpangan yang melebihi standar maka dilakukan analisa untuk mencari penyebabnya.

Heizer dan Render (2009:322) menyatakan bahwa SPC (Statistical Process Control) adalah suatu proses melakukan pengawasan standar, membuat pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan saat proses berlangsung atau saat produk dibuat. Sample output diuji jika berada dalam batas yang diizinkan maka proses bisa dilanjutkan dan apabila sample terjadi di luar batas yang diizinkan maka proses harus dihentikan dan penyebab akan diteliti untuk berikutnya dihilangkan. Alat bantu yang biasa digunakan SPC (*Statistical Process Control*) untuk perbaikan dalam pengendalian kualitas menurut Tjiptono & Diana (2014:192) adalah tujuh alat (*seven tools*), yang merupakan salah satu metode yang menggunakan statistik untuk mencari akar permasalahan didalam kualitas, alat-alat ini juga berguna untuk pengumpulan informasi yang objektif untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan. Beberapa alat bantu yang biasa

digunakan SPC untuk pengendalian kualitas yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah

1. *Check sheet* (kertas periksa)

Menurut M. Nur. Nasution (2015:133), kertas periksa adalah suatu piranti yang paling mudah dan sederhana untuk menghitung seberapa sering sesuatu terjadi. Dengan demikian, kertas periksa adalah piranti sederhana, tetapi teratur untuk media pengumpulan data untuk mengetahui masalah utama. Kertas periksa adalah kertas yang dirancang sederhana berisi daftar hal-hal yang diperlukan untuk tujuan perekaman data sehingga pengguna dapat mengumpulkan data dengan mudah secara sistematis dan teratur pada saat data itu muncul di lokasi kejadian. Data dalam kertas periksa baik berbentuk data kuantitatif maupun data kualitatif dapat dianalisis secara langsung atau menjadi masukan data kualitas lain, misal untuk masukan data pareto chart.

2. *Pareto chart* adalah diagram yang dikembangkan oleh seorang ahli ekonomi asal Italia bernama Vilfredo Pareto pada abad ke 19. *Pareto chart* digunakan untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun berdasarkan ukurannya, dari yang paling besar berada di sebelah kiri sampai ke yang paling kecil berada di sebelah kanan. Susunan tersebut akan membantu kita untuk menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang dikaji untuk mengetahui masalah utama proses. Dengan bantuan pareto chart kegiatan akan lebih efektif dengan memusatkan perhatian pada sebab-sebab yang mempunyai dampak paling besar terhadap kejadian dari pada meninjau berbagai sebab pada suatu ketika.

3. *Histogram* yaitu suatu alat seperti diagram batang (*bars graph*) yang digunakan untuk menunjukkan distribusi frekuensi. Sebuah distribusi frekuensi menunjukkan seberapa sering setiap nilai yang berbeda dalam satu set data terjadi. Data dalam histogram dibagi-bagi ke dalam kelas-kelas, nilai pengamatan dari tiap kelas ditunjukkan pada sumbu X.

4. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*) Scatter diagram yaitu gambaran yang menunjukan kemungkinan hubungan atau korelasi antar pasangan dua macam variabel. Walaupun terdapat hubungan, namun tidak berarti bahwa satu variabel menyebabkan timbulnya variabel lain. *Scatter diagram* biasanya menjelaskan adanya hubungan antar dua variabel dan menunjukan tingkat eratnya hubungan tersebut yang diwujudkan sebagai koefisien korelasi. M. Nur. Nasution (2015:138).

5. Diagram Sebab Akibat (*cause and effect diagram*) atau sering disebut dengan “diagram

tulang ikan (*fishbone*)” atau diagram ishikawa adalah alat untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui brainstorming. Masalah akan dipecah menjadi sebuah kategori yang berkaitan seperti faktor manusia, material, mesin, metode, lingkungan dan lain sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi brainstorming.

6. Diagram Alur (*Flow Chart*) yaitu alat bantu yang digunakan untuk memvisualisasikan proses suatu penyelesaian tugas secara tahap demi tahap untuk tujuan analisis, diskusi, serta dapat membantu untuk menemukan wilayah perbaikan dalam suatu proses. Demikian menurut M. Nur. Nasution (2015 : 141)

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian yang akan dilakukan, penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut :

A. Metodologi Penelitian Primer berupa

- 1) wawancara dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada para pekerja perusahaan dengan melakukan tanya jawab secara langsung untuk mengetahui informasi yang diinginkan di PT.Makmur,
- 2) observasi yang dilakukan dengan cara Penulis langsung mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap masalah yang akan diteliti tanpa mengajukan pertanyaan walaupun obyeknya adalah orang, misalnya dengan melihat dan mengamati cara kerja operator dan cara kerja mesin yang beroperasi,
3. *On The Job Training* dilaksanakan dengan cara Penulis langsung turun ke lapangan dan melakukan pekerjaan – pekerjaan yang akan diteliti untuk mengetahui langsung permasalahan – permasalahan yang ada didalam ruang lingkup tersebut. Serta
- 4). Studi Literatur dengan cara mengumpulkan data – data dari buku di perpustakaan atau referensi yang mendukung dalam menyusun skripsi.

B. Metodologi Penelitian Sekunder

Yakni 1) Studi Pustaka Internal dengan menelusuri arsip-arsip data milik perusahaan yang digunakan sebagai dasar penelitian serta 2). Studi Pustaka Eksternal dengan membaca berbagai sumber buku-buku ilmiah, referensi buku yang berkaitan dengan penulisan laporan ini.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di PT. Makmur, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri pergudangan, perkantoran, pasar swalayan dan rumah tangga yang memproduksi pintu polyurethane. Jenis penelitian ini adalah

penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian Kuantitatif berdasarkan pada data yang dapat dihitung untuk dapat penaksiran kuantitatif yang kokoh. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data kuantitatif berupa angka mengenai jumlah produksi dan data cacat serta pengetesan dalam proses dari beberapa pengambilan sampel hasil cacat pada produk pintu polyurethane yang dapat diperoleh dengan meneliti secara langsung di PT. Makmur. Sementara penelitian kualitatif ini digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data kualitatif yang diperoleh 17 yaitu terjadi cacat pada produk pintu polyurethane diantaranya adalah cacat bergelombang, cacat cekung dan cacat tergores

Menurut Sugiyono (2016:137), Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya tersebut yang akan menjadi sistematis dan dapat dipermudah olehnya. Pengumpulan data yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan atau observasi secara langsung di perusahaan yang menjadi objek utama penelitian. Data sekunder yang diperoleh peneliti adalah sebagai berikut : 1. Data jumlah produksi 12 bulan periode Maret – Februari 2017, dan 2. Data jumlah *defect* produk pintu polyurethane 12 bulan periode maret – Februari 2017.

Dalam melakukan pengelolaan data yang telah diperoleh, digunakan alat bantu pengendalian kualitas (*seven tools*). Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1 Membuat Diagram Alir atau Diagram Proses untuk mengidentifikasi letak defect yang terjadi pada proses pembuatan pintu polyurethane.

2 Mengumpulkan Data dengan Lembar Periksa (*Check Sheet*) guna mempermudah dalam memahami data tersebut sehingga mudah diolah dan dianalisis lebih lanjut.

3. Membuat Peta Kendali (*Control Chart*) yaitu suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah keadaan suatu proses apakah berada dalam kondisi stabil atau tidak. Apabila semua data masih dalam batas kontrol, maka proses dikatakan masih dalam batas kendali atau stabil. Bagan ini menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu tapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan, walaupun adanya penyimpangan akan terlihat pada bagan pengendalian tersebut. Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali menurut adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Persentase Kerusakan

$$P = \frac{d}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

- P : Rata – rata ketidaksesuaian produk
- d : Jumlah produk cacat dalam sub grup
- n : jumlah produk yang diperiksa dalam sub grup
- Sub grup bulan ke –

2. Menghitung Garis Pusat/*Center Line* (CL)
Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (P)

$$CL = p = \frac{\sum d}{\sum n} \quad (3.2)$$

Keterangan :

- P : Rata – rata ketidaksesuaian produk
- \sum : Jumlah total produk yang cacat
- \sum : jumlah total produk yang diperiksa

3. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = P + 3 P(1-P) n \quad (3.3)$$

Keterangan :

- P : Rata-rata ketidaksesuaian produk
- n : Jumlah produksi

4. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (UCL)

$$LCL = P - 3 P(1-P) n \quad (3.4)$$

Keterangan :

- P : Rata-rata ketidaksesuaian produk
- n : Jumlah produksi

Catatan jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap = 0

4. Membuat Diagram Pareto supaya diketahui jenis defect yang paling dominan.

5. Membuat Diagram *Fishbone* atau Diagram Sebab Akibat. Setelah diketahui masalah utama yang paling dominan maka digunakanlah diagram *fishbone* untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor dominan penyebab defect yang berpengaruh secara signifikan. Disamping itu diagram ini berguna untuk mencari penyebab potensial dari suatu permasalahan. Dalam hal ini metode sumbang saran (*Brainstorming*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan produksi secara detail. 6. Membuat Usulan/Saran Perbaikan untuk memperbaiki kualitas produk supaya menjadi lebih baik lagi dan tentunya agar dapat

meminimalisir terjadinya defect tinggi di masa yang akan datang.

PEMBAHASAN

Perusahaan PT. Makmur merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pergudangan, perkantoran, pasar swalayan dan rumah tangga yang memproduksi pintu polyurethane.

Pintu polyurethane adalah salah satu produk yang dihasilkan oleh PT. Makmur, produk ini dihargai dengan harga Rp 5 juta per unit. Keunggulan pintu polyurethane menghemat energi karena keringanan pada bahan dan juga memiliki ketahanan terhadap api. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi produk-produk yang dihasilkan PT. Makmur secara garis besar menggunakan jenis bahan baku coil dengan berbagai macam ukuran. Bahan baku coil PT. Makmur dibeli dari vendor yang berada di luar negeri dan di dalam negeri. Untuk vendor dalam negeri, PT. Makmur mendapatkan bahan baku dari Krakatau Steel. Bahan baku coil yang disuplai oleh vendor memiliki dua macam bentuk yaitu bahan baku coil yang masih bulatan induk dan bahan baku coil yang sudah dalam bentuk *work in process* yang telah disesuaikan ukurannya. Bahan baku yang digunakan untuk membuat produk diantaranya plat jenis HRSS, CRSS, EG Sheet, Zyncalum, Galvanize, *Stainless Steel*, *Alumunium*, dan *Bordess*, dari ketebalan 0,5 sampai 6,0 mm.

Dalam menjaga kualitas agar tetap terjaga dengan baik maka PT. Makmur menerapkan standar kualitas pada produk pintu polyurethane, yaitu : 1. Kondisi pintu polyurethane tidak mengalami bergelombang 2. Kondisi pintu polyurethane tidak mengalami cekung 3. Kondisi pintu polyurethane tidak mengalami tergores.

Berdasarkan alur proses produksi ditemukan cacat yang ada pada pintu polyurethane yaitu cacat bergelombang dan cekung dan cacat tergores.

Dari data laporan produksi perusahaan, diketahui bahwa untuk kerusakan terbanyak yaitu terjadi pada cacat bergelombang dengan jumlah 2098 unit, kemudian cacat cekung dengan jumlah 959 unit dan yang terakhir cacat tergores dengan jumlah 317 unit dan ditemukan juga jumlah cacat yang melebihi batas toleransi yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 4,2 % dari jumlah produksi. Oleh karena itu langkah selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan peta kendali sehingga mengetahui sejauh mana cacat yang masih dalam batas kendali dan diluar batas kendali memlui

sebuah grafik kendali. Untuk membuat peta kendali adapun langkah langkahnya sebagai berikut :

1. Menghitung Persentase Kerusakan

$$P = \frac{d}{n} \quad (4.1)$$

Keterangan :

P : Rata – rata ketidaksesuaian produk

d : Jumlah produk cacat dalam sub grup

n : jumlah produk yang diperiksa dalam sub grup

Sub grup hari ke –

Maka perhitungan datanya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Sub grup 1 : } P &= \frac{d}{n} = \frac{321}{6654} = 0,048 \times 100\% \\ &= 4,8\% \end{aligned}$$

Dan seterusnya....

2. Menghitung Garis Pusat / Center Line (CL)

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (*P*)

$$CL = p = \frac{\sum d}{\sum n} \quad (4.2)$$

Keterangan :

P : Rata – rata ketidaksesuaian produk

$\sum d$: Jumlah total produk yang rusak

$\sum n$: jumlah total produk yang diperiksa

Maka perhitungannya adalah :

$$\begin{aligned} CL = p &= \frac{\sum d}{\sum n} = \frac{3374}{75760} \\ &= 0,044 \times 100\% = 4,4\% \end{aligned}$$

3. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit(UCL)*

$$UCL = P + 3 P(1-P) n \quad (4.3)$$

Keterangan :

P : Rata-rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah produksi.

Maka perhitungannya adalah :

Sub grup 1

$$UCL = 0,044 + 3 \sqrt{\frac{0,044(1 - 0,044)}{6654}}$$

$$UCL = 0,035 + 3 \sqrt{\frac{0,035 \cdot 0,956}{6654}}$$

$$UCL = 0,035 + 3 (0,002242)$$

$$UCL = 0,035 + 0,006726$$

$$UCL = 0,041 \times 100\% = 4,1\%$$

4. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit (LCL)*

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad (4.4)$$

Keterangan :

P : Rata-rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah produksi

Catatan jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap = 0

Maka perhitungannya adalah :

Sub grup 1

$$LCL = 0,044 - 3 \sqrt{\frac{0,044(1 - 0,044)}{6654}}$$

$$LCL = 0,044 - 3 \sqrt{\frac{0,035 \cdot 0,956}{6654}}$$

$$LCL = 0,044 - 3 (0,002242)$$

$$LCL = 0,044 - 0,006726$$

$$LCL = 0,037 \times 100\% = 3,7\%$$

Dan seterusnya...

Dari hasil perhitungan batas kendali di atas, maka didapat hasil Peta Kendali (*Control Chart*) yang menyatakan bahwa data yang diperoleh mengalami tingkat perbedaan yang cukup fluktuatif antara data yang satu dengan data yang lain sehingga tidak seluruh data berada dalam batas kendali yang ditetapkan, dimana tampak ada beberapa data yang melewati batas kendali seperti yang terlihat pada data yang di bulan ke-9 dan ke 11. Hal ini menunjukkan adanya penyimpangan dan diperlukan suatu tindakan pengendalian kualitas yang efektif untuk menekan dan mengurangi terjadinya *defect* sehingga mencapai standar yang diharapkan perusahaan.

Adapun data jumlah cacat yang berhasil diperoleh dan disusun dalam check sheet selama 12 bulan, sejak bulan Maret 2016 sampai dengan bulan Februari 2017, adalah sebagai berikut

Tabel 4.1 Jumlah Produk Cacat 12 Bulan

No	Jenis cacat	Jumlah Cacat
1	Bergelombang	2098
2	Cekung	959
3	Tergores	317

Langkah selanjutnya adalah data pada hasil perhitungan Peta Kendali diurutkan berdasarkan jumlah produk cacat, dari mulai yang terbesar sampai yang terkecil, dan kemudian dibuat persentase kumulatifnya. Persentase kumulatif ini digunakan untuk mencari perbedaan yang terjadi

dalam frekuensi kejadian diantara beberapa permasalahan yang dominan. Adapun tabel jumlah frekuensi produk cacat berdasarkan urutan jumlahnya sebagai berikut :

Tabel 4.2 Jumlah Frekuensi Produk Cacat 12 Bulan

Kerusakan	Jumlah Kerusakan	Jumlah Kerusakan Kumulatif	Jumlah Kerusakan dari Jumlah	Persentase Jumlah Kerusakan dari Jumlah	Persentase Kerusakan Kumulatif
Cekung	959	3057	28%	90	
Tergores	317	1276	10%	100	
Total	3374		100%		

Berdasarkan data tabel di atas maka dapat dibuatlah diagram pareto.

Dari hasil diagram pareto tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis *defect* yang terjadi paling besar adalah *defect* bergelombang dengan persentase 62 % dari jumlah *defect* keseluruhan dan ini menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dari permasalahan yang ada, sementara untuk *defect* cekung dan tergores masing-masing sebesar 28% dan 10%.

Setelah mengetahui jenis-jenis *defect* yang terjadi pada produk pintu polyurethane, maka PT. Makmur perlu mengambil langkah-langkah perbaikan guna meminimalisir *defect* terjadi lebih besar di masa yang akan datang.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis *brainstorming* untuk menentukan faktor-faktor penyebab yang paling dominan diantara berbagai penyebab cacat bergelombang, dan mencari penyebab timbulnya kerusakan pada produk, yaitu dengan cara mengumpulkan ide-ide kreatif dari setiap anggota *brainstroming*, kemudian ide-ide yang telah terkumpul dari *brainstorming* diagram fishbone sebagai alat bantu yang paling tepat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi. *Brainstorming* ini dilakukan sebagai media sumbang saran oleh 6 orang anggota yang masing-masing memiliki peran penting di bidangnya untuk dapat menyelesaikan masalah yang terjadi. Selain itu penyebab potensial dari *defect* bergelombang yang terjadi juga dicari dengan menggunakan diagram fishbone.

Adapun hasil analisis *brainstorming* tersebut dapat dilihat di bawah ini :

Table 4.3 Brainstorming Cacat Bergelombang

Item Potensi	Hasil Wawancara dan Diskusi					Jumlah	(%)
	Bobot						
Spray gun tersumbat	5	7	7	5	9	33	31%
Belum ada SOP	3	5	5	7	7	27	25%
Komposisi PU tidak sesuai	3	3	5	5	5	21	20%
Operator lalai	1	3	3	5	5	17	16%
Area kerja kurang nyaman	1	1	3	1	3	3	8%
Total						107	100%

Dari data itu disimpulkan bahwa item potensi penyebab cacat bergelombang paling dominan adalah *spray gun* tersumbat dengan perolehan rating sebesar 31% dari jumlah rating keseluruhan, kemudian diikuti dengan belum ada SOP sebesar 25 %, komposisi PU yang tidak sesuai dengan 20%, operator lalai dengan 16%, dan area kerja kurang nyaman sebesar 8%.

Setelah melakukan *brainstorming*, maka didapatlah faktor-faktor paling dominan penyebab cacat bergelombang.

Berdasarkan faktor-faktor yang telah disebutkan dalam diagram sebab akibat di atas dapat dijelaskan dengan uraian sebagai berikut :

1. Faktor Mesin merupakan faktor utama yang menyebabkan kerusakan pada produk daun pintu, diantaranya adalah apabila *spray gun* tersumbat maka aliran cairan Polyurethane tidak sempurna sehingga mengakibatkan daun pintu bergelombang.
2. Faktor Manusia - Operator lalai dalam pencampuran bahan baku yang tidak sesuai dengan standar pencampuran antara polyol blend dengan isocyanate yang telah ditetapkan dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.
3. Faktor Metode - Belum adanya instruksi kerja/SOP yang jelas untuk dilakukannya proses

pergantian berkala pada *o-ring seals spray gun* untuk melancarkan aliran cairan Polyurethane.

4. Faktor Lingkungan - Area kerja yang kurang nyaman menyebabkan konsentrasi operator produksi menjadi berkurang, seperti masalah suhu yang panas dan kondisi ruang produksi yang kotor dan berdebu tentunya ini rentan terhadap terjadinya kesalahan pekerja dalam melakukan tugasnya.

Setelah mengetahui beberapa faktor penyebab *defect* bergelombang melalui diagram sebab-akibat, maka selanjutnya dibuatlah analisis 5W+1H (*what, who, where, when, why, and how*) untuk mencari tahu perbaikan apa yang paling tepat dilakukan untuk mengurangi *defect* yang terjadi.

What : Apa sajakah permasalahan yang menyebabkan *defect* bergelombang pada pintu Polyurethane ?

Who : Siapa saja yang terlibat ?

Where : Di mana kejadian itu berlangsung?

When : Kapan kejadian itu berlangsung?

Why : Mengapa itu bisa terjadi ?

How : Bagaimana cara menanggulangi permasalahan yang terjadi ?

Dari hasil analisis 5W+1H yang telah dilakukan, maka dapat diketahui beberapa tindakan yang harus dilakukan guna mencegah terjadinya cacat bergelombang, diantaranya seperti penyebab dari faktor manusia, faktor mesin, faktor metode dan faktor lingkungan yaitu operator lalai dalam pencampuran bahan baku yang tidak sesuai dengan standar pencampuran antara *polyol blend* dengan *isocyanate* yang telah ditetapkan, tidak melakukan penggantian komponen mesin secara berkala karena tidak dapat bekerja maksimal dan berpotensi menyebabkan kerusakan pada produk, serta tidak membuat instruksi kerja tertulis pada dokumen standar operasional untuk penggantian *o-ring seals* secara berkala. Setelah mendapatkan hasil dari penyebab terjadinya *defect* bergelombang, selanjutnya melakukan analisis padaproduk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan analisis seven tools maka dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Terdapat 3 jenis cacat pada produk pintu polyurethane. Adapun jenis-jenis cacat tersebut yaitu cacat bergelombang, cacat cekung dan cacat

tergores. Dari ketiga jenis cacat tersebut, cacat bergelombang adalah cacat yang paling berpengaruh dan memiliki prioritas tertinggi dibandingkan dengan jenis cekung dan cacat tergores.

2. Dari hasil analisis diagram sebab akibat dan analisis brainstorming dapat diketahui beberapa faktor penyebab *defect* dalam produksi, antara lain berasal dari faktor manusia, faktor mesin, faktor lingkungan kerja.

3. Untuk pengendalian kualitas yang dilakukan peneliti dalam memberikan usulan, yaitu:

Jenis Cacat	Usulan
Cacat bergelombang	-Membuat intruksi kerja/SOP agar pergantian <i>o-ring seals spray gun</i> dilakukan secara berkala yaitu setiap satu hari sekali. - Melakukan pergantian komponen mesin yang sudah tidak dapat bekerja maksimal sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada produk dan melakukan pengawasan yang ketat pada saat proses pencampuran bahan
Cacat Cekung	-Membuat intruksi kerja/SOP untuk operator agar tidak terlalu menekan proses penggerindaan pintu polyurethane. - Melakukan pergantian mesin gerinda yang sudah tidak dapat bekerja dengan baik sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada produk.
Cacat Tergores	Membuat intruksi kerja/SOP untuk operator agar pada saat pengambilan dan penyusunan pintu harus diangkat jangan di geser.

Saran

1. Perlu adanya analisis seven tools pada perusahaan untuk dapat mengetahui jenis cacat

yang sering terjadi dan faktor-faktor yang menjadi penyebabnya. Dengan demikian perusahaan dapat segera melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi terjadinya cacat. 2. Secara umum faktor penyebab terjadinya cacat adalah berasal dari faktor mesin dan faktor manusia. Oleh karena itu usaha yang harus dilakukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah dengan cara : - Membuat instuksi kerja/SOP yang jelas dan terperinci. - Melakukan penggantian komponen mesin yang sudah tidak dapat bekerja maksimal dan berpotensi menyebabkan kerusakan pada produk. - Melakukan pengawasan terhadap para pekerja khususnya pada bagian produksi. - Membuat sistem penilaian kerja dengan tujuan memotivasi kinerja para pekerja agar lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juran, Joseph M. (1993). Quality Planning and Analysis. 3rd^d ed: New York: McGraw Hill Book Inc. Deming,
- [2] W. Edwards (1986). Out Of Crisis. Cambridge: Massachussetts Institute Of technology. Feigenbaum. Arman V. (1991). Total Quality Control. 3rd ed . New York: McGraw Hill Book.inc.
- [3] Wahyuni, H. Sulistiyowati, W. dan Khamim, M. (2015). Pengendalian Kualitas. Yogyakarta : Graha Ilmu. Ginting, R. (2007). Sistem Produksi. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Haizer, J.dan Render, B. (2009). Manajemen Operasi. Jakarta: Penerbit Salemba Empat. Nasution, M. (2015). Manjemen Mutu Terpadu. Jakarta : Penerbit Rineka Ghalia Indoesia.
- [5] Sugiyono. (2016). Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- [6] Tjiptono, F. dan Diana, A. (2014). Total Quality Manajemen. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [7] Sepsarianto, Rizky. 2013. Analisis Masalah Seven Tools. URL: <http://www.scribd.com/doc/189322119/Analisis-Masalah-Seven-Tools> (13 Agustus 2013)
- [8] Fakhri Al, Faiz. (2010).”Analisis pengendalian produksi Di PT. Moscom Grahpy Dalam Mengupaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk 59 Menggunakan Alat Bantu Statistik”. Jurnal. Semarang : Universitas.Diponegoro

