

Aplikasi *quality tools* untuk menurunkan *non conforming product* pada industri *dry SLS* di Indonesia: Studi kasus PT KCI

Hadiman Nurdin¹, Lien Herliani Kusumah²

¹Department Produksi PT Kao Indonesia Chemicals

²Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercubuana, Jakarta

Email: hadimannurdin@gmail.com, lien.herliani@mercubuana.ac.id

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki masalah kualitas produk yang sedang dialami oleh salah satu perusahaan manufaktur *dry SLS* (*Sodium Lauryl Sulphate*) di Indonesia. Timbulnya jumlah *non conforming product* yang tinggi selama satu tahun terakhir membuat target penjualan menjadi tidak tercapai dan menimbulkan kerugian karena banyak dilakukan proses *rework*. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan pendekatan *seven tools*. *Flowchart*, *Pareto chart*, dan *histogram* digunakan untuk menghitung dan menentukan masalah yang akan diperbaiki. Pengumpulan ide perbaikan dilakukan dengan *brainstorming* dan analisa perbaikan dilakukan dengan menggunakan *Fishbone diagram*. Hasil perbaikan yang dilakukan memberikan hasil baik yang ditandai dengan menurunnya jumlah dan presentase *non conforming product* hampir pada 50 persen dari jumlah *non conforming product* pada kondisi sebelum dilakukan perbaikan.

Kata kunci: *dry SLS*, kualitas, *non conforming product*, *seven tools*.

Abstract. The purpose of this research is to improve the product quality problem experienced by one of *dry SLS* manufacturing company in Indonesia. The high number of *non conforming product* during the past year makes the sales target to be unachievable and caused the loss due to many *rework* process. Tools are used in this research is to apply the *seven tools* approach. *Flowchart*, *Pareto chart*, and *histogram* are used to calculate and determine the problem to be fixed. Collection of improvement idea is done by *brainstorming* and improvement analysis is done by using *Fishbone diagram*. The results of the improvements made good results are marked by decreasing the number and percentage of *non conforming product* more than 50 percent of the amount of *non conforming product* on the previous condition prior to the improvement.

Keywords: *seven tools*, quality, *non conforming product*, *dry SLS*.

1 Pendahuluan

Seiring dengan meningkatnya angka pertumbuhan penduduk Indonesia dari tahun ke tahun, tentunya membuat kebutuhan penduduk terhadap suatu produk ikut pula mengalami peningkatan. Hal ini membuat pihak produsen seperti industri manufaktur harus membuat kebijakan seperti peningkatan kapasitas dan kualitas dari produk yang diproduksi dan dipasarkan untuk menjamin bahwa penduduk sebagai *end user* merasa puas terhadap produk yang telah digunakan. Sejalan dengan pernyataan di atas, industri manufaktur mulai mengalami masa perkembangan yang cukup baik dan menunjukkan kenaikan *indeks level* dari angka 50,5 menuju angka 51,2. Industri kimia dan surfaktan sebagai salah satu bagian dari industri manufaktur diperkirakan mengalami kenaikan sebesar 6 persen apabila program penghiliran berjalan intensif (Kemenperin, 2017).

Dry SLS sebagai salah satu produk varian dari industri surfaktan merupakan salah satu bahan pokok yang digunakan dalam pembuatan produk sabun, shampo, dan pasta gigi di industri *consumer goods*. Saat ini pemasaran produk *dry SLS* di dunia ditunjang oleh beberapa industri di mancanegara dan salah satunya adalah Indonesia. PT KCI merupakan *market leader* dalam perdagangan *dry SLS* di dunia (Sales Report PT KCI, 2017). Selain itu, sebagai salah satu produsen *dry SLS* terbesar di dunia, PT KCI terus membuat dan mengembangkan varian teknologi baru dengan membuat variasi bentuk *dry SLS* dalam bentuk *granule*.

Sebagai salah satu perusahaan pioner di bidang manufaktur *dry SLS*, PT KCI mengalami permasalahan di dalam sistem produksi *dry SLS* dalam bentuk *granule*. Permasalahan tersebut muncul, dimulai dari tidak tercapainya target penjualan produk selama beberapa bulan terakhir yang disebabkan oleh kenaikan jumlah *non conforming product* (NCP) yang mengurangi porsi jumlah *finish good* dari jumlah total yang diproduksi di tempat atau plant yang memproduksi *dry SLS* dalam bentuk *granule*.

Dalam sebuah sistem pengendalian kualitas, istilah *non conforming product* (NCP) telah banyak dipahami sebagai bentuk ketidaksesuaian produk terhadap standar yang telah ditetapkan oleh suatu perusahaan. Sementara industri surfaktan sebagai salah satu bagian dari industri kimia perlu berusaha meningkatkan produktivitas dan kualitas produknya agar tetap bisa menjaga kepercayaan yang diberikan dari para konsumennya.

Dari *Annual Report* PT KCI (2017) didapatkan informasi bahwa telah terjadi penurunan penjualan pada produk *dry SLS* di PT KCI pada bulan Juli - Desember 2017. Salah satu penyebab dari tidak tercapainya target penjualan adalah masih tingginya jumlah cacat pada sistem produksi *dry SLS* selama satu tahun terakhir. Tingginya jumlah NCP pada produk *dry SLS* menyebabkan kerugian yang cukup tinggi bagi perusahaan karena menimbulkan *cost* lebih besar untuk proses *rework* terhadap produk tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penelitian ini bermaksud untuk menganalisis permasalahan tingginya NCP pada industri *dry SLS* dengan cara mengidentifikasi jenis dan sumber penyebab terjadinya produk cacat sehingga dapat diminimumkan dengan meningkatkan kualitas produk *dry SLS*. Pendekatan statistik dengan alat bantu *seven tools* digunakan untuk mencapai tujuan tersebut.

2 Kajian Pustaka

Quality tools dapat digunakan di berbagai tahapan proses produksi, dimulai dari awal pengembanagn produk sampai kepada tahapan pemasaran produk dan *customer suport* (Paliska *et al.*, 2008). Penelitian Samadhan *et al.* (2013) mensitir pendapat Edward Deming dalam bukunya "*Out of the Crisis*" menjelaskan beberapa manfaat dalam melakukan *process improvement* dalam sebuah organisasi, diantaranya:

- a. Memperbaiki kualitas
- b. Mengurangi biaya karena pengurangan produk cacat
- c. Meraih pasar melalui kepuasan pelanggan dengan kualitas yang baik dan harga yang murah.
- d. Memperbaiki proses bisnis
- e. Meningkatkan produktivitas.

Seven tools merupakan alat kendali kualitas yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang sedang terjadi pada suatu organisasi atau perusahaan dari mulai kulit permasalahan sampai dengan akar permasalahan. Dengan menerapkan alat kendali kualitas ini sekitar 95 persen dari suatu permasalahan dapat diselesaikan (Shahin *et al.*, 2010).

Salah satu konsep dari *seven tools* datang dari seorang ahli kualitas dari Jepang bernama Kaoru Ishikawa dimana dikemukakan bahwa *seven tools* terdiri dari beberapa *tools* seperti *diagram pareto*, *diagram scatter*, *histogram*, *flowchart*, *cause and effect diagram* atau *ishikawa diagram*, dan *control chart* (Besterfield et al., 2003). Menurut ishikawa, 95% dari masalah kualitas dapat diselesaikan dengan metode *seven tools*. Kunci sukses dari pemecahan masalah adalah kemampuan untuk mengidentifikasi permasalahan, ketepatan penggunaan *tools* berdasarkan fenomena masalah dan kecepatan komunikasi dalam menemukan solusi permasalahan (Ishikawa, 1985). Untuk mencari dan menemukan akar permasalahan yang terjadi, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan diagram pareto dan diagram *fishbone* yang merupakan bagian dari *seven tools*. Dalam hasil penelitian Ahmed & Ahmad (2011) mengatakan bahwa tidak semua permasalahan yang terjadi pada proses produksi merupakan masalah yang berarti, hanya sekitar 20 persen jenis permasalahan utama yang ada harus diselesaikan sehingga 80 persen masalah yang terjadi pada proses produksi akan hilang.

3 Metode

Jenis penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif dan berdasarkan desain dan sifat penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitis. Sampel pada penelitian ini adalah data produk cacat di perusahaan karena terjadi fenomena turunnya produktivitas pada produk *dry SLS* di perusahaan.

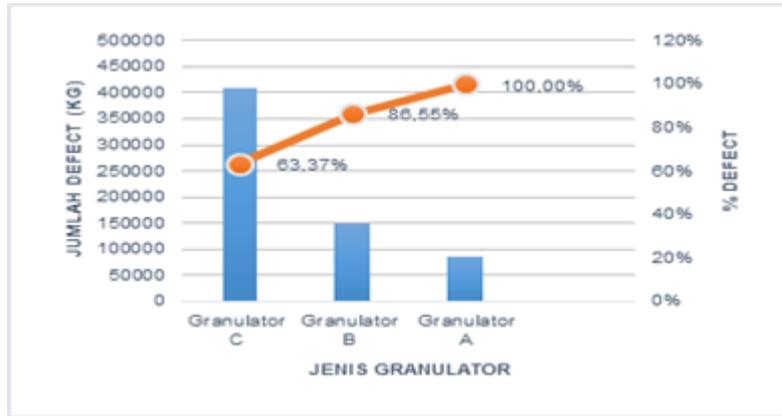
Variabel pada penelitian ini adalah *non conforming product* dan yang menjadi dimensinya adalah standar spesifikasi produk, jenis *defect* dan penyebab *defect*. Dalam Evans & Lindsay (2014) dikemukakan bahwa produk cacat atau *defect* merupakan bentuk suatu kegagalan/failure dalam rangka memenuhi standar spesifikasi yang diminta oleh pelanggan. Selain itu *defect* juga merupakan bentuk ketidaksesuaian proses keluaran (output) dalam menghasilkan produk terhadap standar yang telah ditetapkan oleh seorang pelanggan (Croft & Kovach, 2012). *Operational variable* yang ada dalam penelitian ini mengacu pada teori kualitas yang dinyatakan oleh Juran dalam Suyadi (2009).

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan yakni dari bulan Agustus 2017 sampai dengan bulan September 2017. Tahapan yang dilakukan terbagi dua, yaitu pada bulan Agustus 2017 merupakan waktu pengumpulan data dan pengolahan data-data sebelum perbaikan dilakukan sedangkan September merupakan tahapan analisis data-data dan oktober merupakan tahap pengendalian proses data setelah dilakukan perbaikan. Pengumpulan data dilakukan melalui kajian data sekunder yang berasal dari dokumentasi laporan, observasi di lapangan dan melakukan ide perbaikan dengan aktivitas *brainstorming* yang dilakukan kepada pihak supervisi dan managerial perusahaan. Data yang dikumpulkan dari sumber data diolah menggunakan alat kendali kualitas (*seven tools*) yaitu diagram pareto, diagram *scatter*, diagram tulang ikan (*fishbone*) dan dilakukan evaluasi dan memonitor hasil perbaikan menggunakan peta kendali (*control chart*). Pareto *chart* digunakan untuk mengidentifikasi besaran porsi masalah yang timbul dan untuk melakukan analisa terhadap suatu masalah yang telah terjadi digunakan *fishbone diagram* (Bahmankhah & Alveloz, 2011).

4 Hasil dan Pembahasan

Objek yang diteliti adalah *non conforming product* yang terjadi pada proses granulasi di PT KCI. Terdapat tiga alat granulator yang beroperasi dengan sistem *semi batch continue*. Untuk memberikan gambaran fenomena dan mendefinisikan dengan jelas mengenai jumlah proporsi dari *non conforming product* yang terbentuk di semua fasilitas proses produksi yang ada, maka hasil pengolahan data dikonversikan ke dalam bentuk diagram Pareto untuk melihat dominasi penyumbang *non conforming product* dan menentukan prioritas perbaikan yang diperlukan sebagaimana tergambar seperti pada Gambar 1. Diagram Paret pada Gambar 1 menunjukkan bahwa *defect* tertinggi pada proses granulasi *dry SLS* terjadi pada alat Granulator C dengan

persentase sebesar 63,37 persen. Oleh karena itu prioritas perbaikan ditujukan pada alat granulator C yang memiliki persentase *defect* tertinggi.



Gambar 1 Diagram Pareto *defect* pada proses granulasi

Untuk memfokuskan prioritas perbaikan pada Granulator C, maka dilakukan pemeriksaan kondisi operasi dan potensi kegagalan atau *defect* yang terjadi pada alat Granulator C. Pada proses Granulasi di alat Granulator C, presentase *defect* terbesar berada pada jenis diameter dengan presentase sebesar 55,78 persen dan sisanya adalah jenis *powdery* dan *contamination* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa NCP jenis diameter berada pada proporsi tertinggi dalam kontribusi *defect* pada alat granulator pada sistem proses produksi *dry SLS* di PT KCI.



Gambar 2 Diagram Pareto defect proses granulasi di granulator C

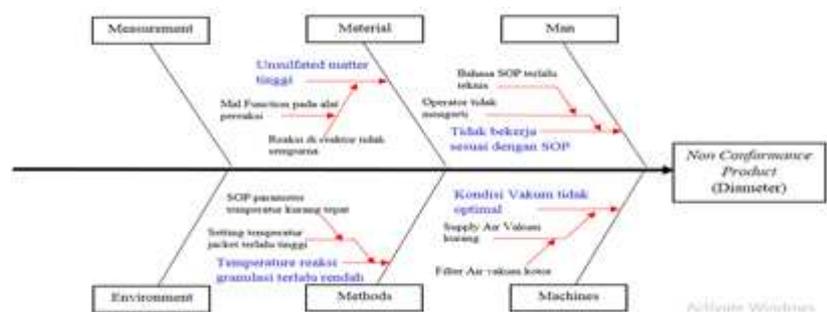
Gambar 2 menunjukkan hasil bahwa pada granulator C terjadi tiga jenis NCP yaitu presentase NCP jenis diameter sebesar 55,78 persen, presentase NCP jenis *powdery* sebesar 34,11 persen dan presentase NCP jenis *contamination* sebesar 10,11 persen. Untuk mencari akar permasalahan dari setiap jenis NCP dilakukan analisa menggunakan diagram *fishbone* atau Ishikawa diagram. Penentuan faktor masalah dilakukan berdasarkan keputusan bersama yang dihasilkan dari aktivitas *brainstorming* yang melibatkan orang-orang yang dianggap sebagai ahli dalam bidang produksi *dry SLS* seperti *supervisor*, *engineer* dan *manager* produksi.

Brainstorming merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh kumpulan ide-ide dari setiap individu dalam rangka untuk mencari akar masalah dan solusi yang akan diambil. *Brainstorming* dilakukan di ruang tertutup untuk menghindari adanya gangguan dari luar.

Pengaturan posisi duduk dilakukan secara *U-shape* atau melingkar untuk memperlancar aliran ide atau usulan diantara anggota diskusi yang terlibat (Gitlow *et al.* 2009). Dalam Awaj *et al.* (2013) dikemukakan bahwa beberapa aturan-aturan cukup spesifik yang direkomendasikan untuk dilakukan pada waktu dilakukannya *brainstorming* untuk mengklarifikasi subjek yang akan diteliti. Aturan-aturan yang harus dilakukan tersebut adalah:

1. Jangan mengkritik ide atau usulan dari anggota lain baik dengan perkataan atau bahasa tubuh
2. Jangan membahas ide lain selama sesi *brainstorming*, kecuali untuk mengklarifikasi.
3. Jangan sungkan untuk menyampaikan ide atau usulan

Diagram Pareto membantu menentukan prioritas upaya dan fokus perhatian pada rencana perbaikan yang diusulkan berdasarkan *symptom* yang terjadi, sedangkan *cause and effect diagram* membantu dalam pencarian akar masalah dan solusi untuk mengatasi permasalahan (Devor *et al.*, 2007). *Cause and effect diagram* dibuat oleh tim perbaikan kualitas melalui *brainstorming* yang melibatkan semua pegawai yang berkaitan dengan kegiatan produksi. *Cause and effect diagram* digambarkan untuk mencari akar masalah dan solusi dari setiap jenis NCP yang terjadi pada sistem produksi *dry SLS*. Akar masalah dibagi ke dalam beberapa kategori seperti mesin, manusia, metode, material, dan lingkungan ditunjukkan dengan Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



Gambar 3 Fishbone diagram NCP diameter

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa terjadinya NCP jenis diameter disebabkan oleh beberapa faktor seperti:

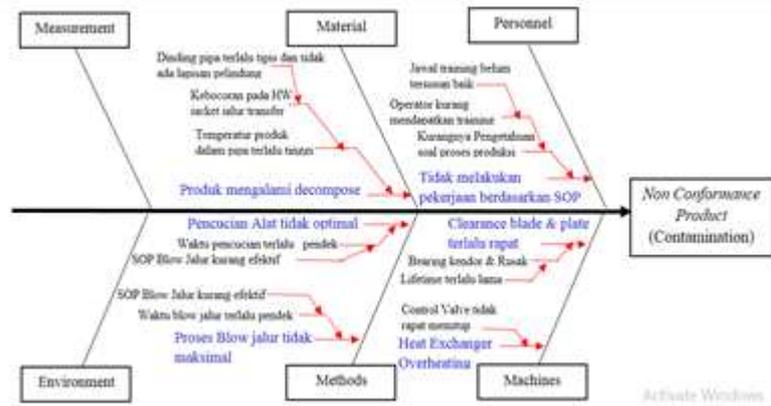
Faktor material, NCP jenis ini dipengaruhi oleh kandungan *unulfated matter* yang terlalu tinggi dari spesifikasi. Hal ini menyebabkan partikel padatan menjadi terlalu keras dan sulit untuk dilakukan pengontrolan menuju diameter yang lebih kecil.

Faktor manusia, NCP jenis *diameter* dipengaruhi oleh kelalaian operator dalam memeriksa jumlah material yang masuk ke alat *granulator* akibat tidak menjalankan pekerjaan sesuai standar (SOP).

Faktor metode, rendahnya temperatur alat *granulator* pada saat proses granulasi menjadi penyebab NCP jenis diameter karena kandungan air dari *raw material dry SLS* tidak teruapkan secara optimal sehingga kandungan air yang tersisa membuat diameter produk menjadi sulit diperkecil.

Faktor mesin, kondisi vakum dan permukaan dalam granulator menjadi salah satu penyebab timbulnya NCP jenis diameter. Ini disebabkan karena kurangnya suplai air pada pompa vakum dan akumulasi remain produk pada proses granulasi. Kondisi vakum yang tidak optimal mempengaruhi berkurangnya daya hisap kandungan air yang ada material saat proses granulasi sehingga menghambat pelepasan molekul air ke atmosfer sehingga masih menyisakan kandungan air dalam produk. Hal ini membuat produk menjadi lebih sulit untuk dibentuk menjadi

lebih kecil. Sedangkan akumulasi sisa produk di dalam granulator membuat pergerakan *mixer* dan *chooper* dalam granulator menjadi berkurang dan tidak bisa bergerak optimal sesuai kondisi awal sehingga membuat produk *fresh* tidak mengalami proses agitasi atau proses pengadukan pada saat proses granulasi sebagaimana mestinya pada saat kondisi normal.



Gambar 4 Fishbone diagram *powdery*

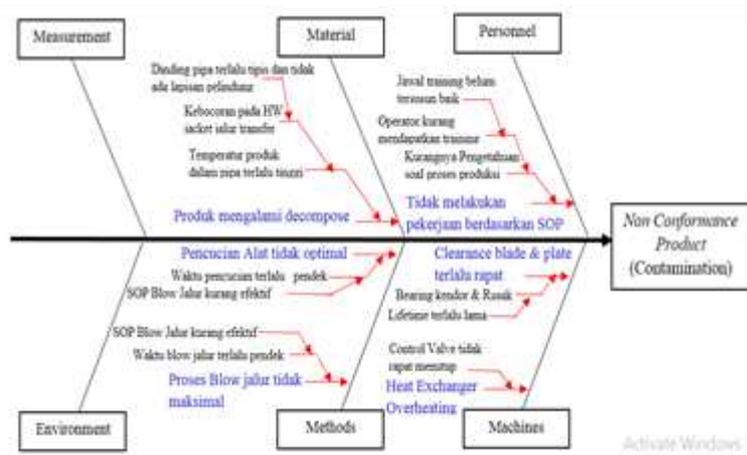
Pada Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa terjadinya NCP jenis *powdery* disebabkan oleh beberapa faktor seperti:

Faktor material, NCP jenis ini dipengaruhi oleh kandungan *unsulfated matter* yang terlalu rendah dari spesifikasi. Hal ini menyebabkan partikel padatan menjadi terlalu rapuh dan rentan sekali untuk hancur dan menjadi bubuk (*powdery*).

Faktor manusia, NCP jenis *powdery* dipengaruhi juga akibat dari kelalaian operator dalam memeriksa jumlah material yang masuk ke alat granulator dan juga tidak menjalankan pekerjaan sesuai standar (SOP).

Faktor metode, tingginya temperatur alat granulator pada saat proses granulasi menjadi penyebab NCP jenis *powdery* karena kandungan air dari raw material dry SLS menjadi terlalu cepat teruapkan sehingga produk terlalu kering dan rentan untuk hancur selama proses granulasi berlangsung. Selain itu, standar RPM dari *mixer* dan *chooper* yang tidak optimal menjadi salah satu faktor timbulnya NCP *powdery* karena kecepatan dan waktu dari proses pengadukan atau proses agitasi akan mempengaruhi laju kecepatan pelepasan kandungan air didalam material dan mempercepat proses granulasi.

Faktor mesin, kondisi vakum dan kondisi *blower* yang kotor menjadi salah satu penyebab timbulnya NCP jenis *powdery*. Ini disebabkan karena kurangnya pasokan air pada pompa vakum dan akumulasi sisa produk yang menempel pada permukaan *filter blower* pada proses granulasi berlangsung. Kondisi pompa vakum yang tidak optimal mempengaruhi berkurangnya daya hisap kandungan air yang ada material saat proses granulasi sehingga menghambat pelepasan molekul air ke atmosfer sehingga menyisakan kandungan air di dalam produk. Hal ini membuat produk menjadi lebih sulit untuk dibentuk menjadi yang lebih kecil. Sedangkan akumulasi *dust* pada produk yang menempel pada permukaan *filter blower* membuat permukaan filter menjadi kotor dan menutupi rongga pori-pori filter sehingga menyumbat aliran *dust* pada produk yang bergerak menuju *blower* sehingga produk masih memiliki kandungan *dust* yang tinggi dan terbawa sampai ke mesin *packaging* sehingga berpotensi menimbulkan kontaminasi.



Gambar 5 Fishbone diagram NCP contamination

Pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa terjadinya NCP jenis *contamination* disebabkan oleh beberapa faktor seperti:

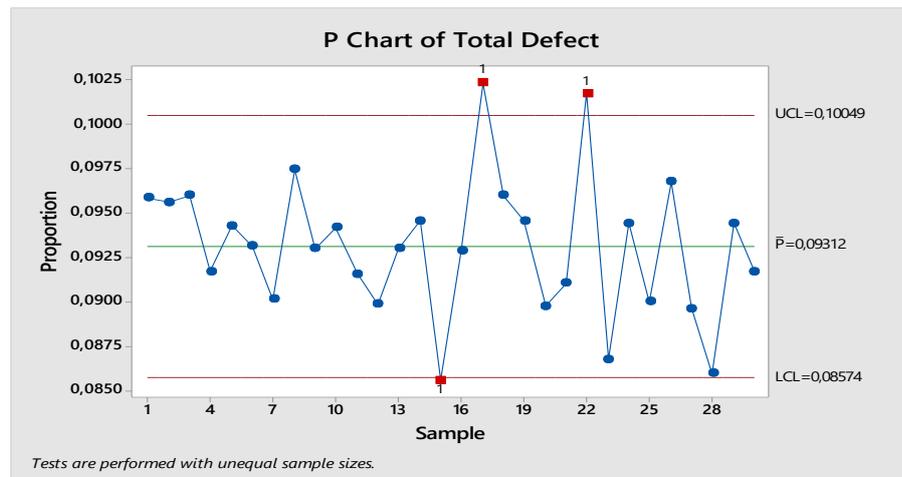
Faktor material, NCP jenis ini dipengaruhi oleh kualitas jenis meterial pipa yang kurang baik. Kualitas material pipa sangat berpengaruh terhadap daya tahan pipa terhadap tekanan dan temperatur yang diberikan fasilitas utiliti seperti *steam* dan air dalam mengasikkan *hot water* (HW) yang mengalir di sepanjang jalur transfer produk ke alat proses dan tanki penyimpanan. Selain itu kualitas pipa yang kurang baik juga berpotensi menyebabkan sering terjadinya kebocoran di sepanjang jalur pipa transfer produk. Hal ini mengakibatkan masuknya *hot water jacket* masuk ke dalam jalur transfer produk melalui titik bocor dan bercampur dengan produk sehingga terkontaminasi dan tidak bisa dipakai untuk keperluan produksi.

Faktor manusia, NCP jenis *contamination* dipengaruhi kelalaian operator dalam melakukan proses *blow* pada jalur transfer dan juga tidak menjalankan pekerjaan tersebut sesuai standar (SOP). Selain kelalaian, kurangnya pemahaman operator mengenai proses produksi menjadi faktor tambahan terjadinya kesalahan operasional.

Faktor metode, proses pencucian yang tidak optimal dan proses blow jalur yang tidak maksimal menjadi faktor dalam menimbulkan NCP jenis *contamination*. *Remain* Produk pada jalur pipa transfer akan terakumulasi dan membentuk lapisan baru yang membuat jalur menjadi tersumbat dan berpotensi akan terus bertambah ketika proses blow dilakukan secara menerus. Hal ini yang menjadikan proses blow tidak berjalan secara optimal. Sedangkan proses pencucian jalur yang dilakukan kurang baik juga akan membuat jalur terkontaminasi air dan bereaksi menghasilkan *acid* yang dapat membuat korosi pada lapisan jalur transfer. Tingginya *change over* atau pergantian produk pada *granulation plant* membuat frekuensi proses pencucian dan proses *blow* menjadi tinggi. Selain itu, pergantian operator baru juga menjadi salah satu faktor potensial untuk menimbulkan kesalahan operasional karena terdapat kesenjangan pengetahuan mengenai proses dengan operator senior. Kelalaian operator dalam melakukan proses *blow* pada jalur transfer dan juga tidak menjalankan pekerjaan tersebut sesuai standar (SOP). Selain kelalaian, kurangnya pemahaman operator mengenai proses produksi menjadi faktor tambahan sebagai indikasi terjadinya kesalahan operasional.

Faktor mesin, terlalu rapatnya jarak antara *blade* dan *plate* di bagian *granulator* dan *overheating* pada *heat exchanger* menjadi salah satu faktor potensial yang berkontribusi dalam menimbulkan NCP jenis *contamination*. Terlalu rapatnya jarak antara *blade* dan *plate* berpotensi menimbulkan adanya gesekan diantara keduanya. Gesekan yang terjadi menghasilkan serpihan logam yang jatuh dan bercampur bersama produk. Hal ini mengakibatkan produk harus dipindahkan ke area

TPS karena tidak bisa di kirim kepada pelanggan. Potensi kedua yaitu terjadinya kegagalan fungsi dari *heat exchanger* yang menyebabkan terjadinya *overheat* pada temperatur *hot water jacket* yang membuat proses *decompose* pada produk menjadi lebih cepat. Produk *dry SLS* yang mengalami *decompose* akan lebih cepat berubah warna menjadi gelap dan menurunnya pH secara cepat sehingga produk rusak dan tidak bisa lagi di proses lebih lanjut. Awaj et al. (2013) mengemukakan bahwa dalam teknik pengendalian proses dengan *Statistic Processing Control* (SPC), untuk analisa yang akurat dalam menginterpretasikan data minimum sampel yang diambil adalah setidaknya minimal berjumlah 25 buah (ISO 8258:1991) . Untuk membantu mengolah data maka digunakan *software Minitab* untuk mengendalikan dan memonitor pergerakan jumlah NP yang terbentuk setelah dilakukannya upaya perbaikan. Kondisi jumlah NCP sebelum dilakukan perbaikan ditunjukkan pada peta kendali p-chart pada Gambar 6.



Gambar 6 Control chart (*p-chart*) pada bulan Agustus 2017 (sebelum perbaikan)

Dari Gambar 6 dapat dilihat batas atas spesifikasi berada pada titik (UCL=0,10049) dan batas bawah spesifikasi berada pada titik (LCL=0,08574), terdapat 3 titik sampel yang telah berada di luar batas kendali (Titik 15,17 dan 22).

Pada tahap sebelumnya telah ditetapkan mengenai akar masalah dari berbagai jenis NCP yang telah terbentuk. Sesuai dengan *brainstorming* yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya, maka usulan rencana perbaikan telah dikumpulkan dan siap dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan. Usulan perbaikan jenis NCP *powdery* dari hasil *brainstorming* ditunjukkan pada Tabel 1 dan untuk NCP *contamination* pada Tabel 2.

Tabel 1 Usulan perbaikan proses untuk penanganan NCP jenis *powdery*

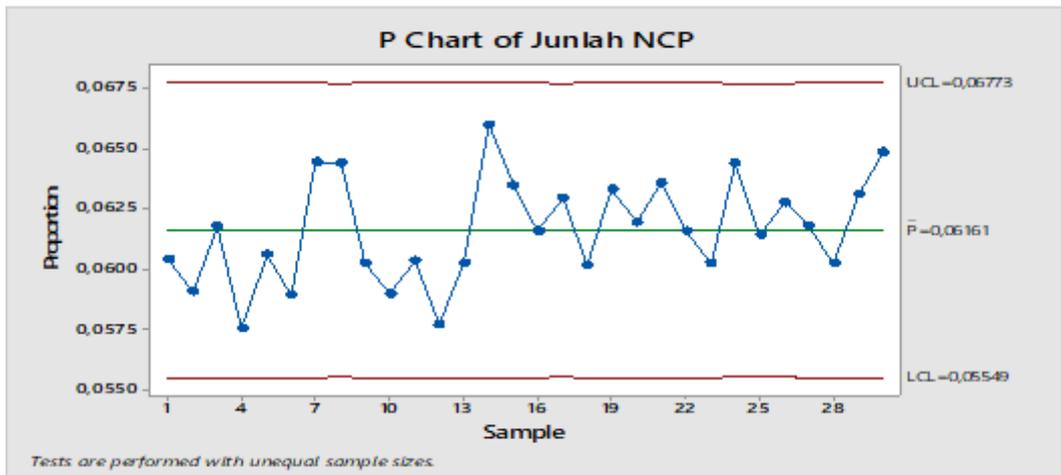
No	Kategori	Faktor Potensial	Usulan Perbaikan Proses
1	Material	Kandungan <i>Unsufted Matter</i> terlalu rendah	Membuat standar kontrol untuk laju umpan antar material ke reaktor ketika akan bereaksi
2	Metode	Setting Temperatur <i>granulator</i> terlalu tinggi	Pengurangan <i>setting point</i> temperatur di dalam granulator
		<i>Feed material</i> terlalu kecil	Penambahan feed material dan di setting dengan <i>mode automatic</i>
3	Man	Tidak bekerja sesuai dengan SOP	Revisi SOP dan sederhanakan bahasa menjadi lebih sederhana agar mudah dipahami oleh operator
		Kurangnya pemahaman mengenai proses produksi	Melakukan sistem training dan evaluasi tes internal (terutama pada operator baru)
4	Machine	Kondisi Vacum tidak optimal (kotor)	Buat jadwal rutin pembersihan filter pompa vakum dari 1 minggu 1x menjadi 1 minggu 2x dan lakukan evaluasi dan pengecekan secara berkala.

Tabel 2 Usulan perbaikan proses untuk penanganan NCP Jenis *contamination*

No	Kategori	Faktor Potensial	Usulan Perbaikan Proses
1	Material	Produk mengalami <i>decompose</i>	Penurunan setting temperature supply HW jalur transfer dan supply HW jacket pada tanki
2	Metode	Proses pembersihan tidak optimal	Revisi SOP pembersihan alat, pembuatan sistem dokumentasi (photo) saat sebelum dan sesudah pembersihan
		Proses blow jalur tidak optimal	Revisi SOP proses blow jalur transfer, penambahan waktu standar proses blow jalur transfer 2x lebih lama dari keadaan sebelumnya
3	Man	Tidak melakukan proses pembersihan sampai bersih	Revisi SOP dan sederhanakan bahasa menjadi lebih sederhana agar mudah dipahami oleh operator
		Kurangnya pengetahuan dalam metode standar pengoperasian alat	Melakukan sistem training dan evaluasi tes internal (terutama pada operator baru)
4	Machine	Jaket pemanas jalur transfer mengalami kebocoran	Mengganti bahan dan jenis konstruksi pipa serta melakukan pelapisan bagian dalam pipa dengan lapisan teflon
		Adanya gesekan antara agitator dan plate bagian bawah granulator	Menambah atau memperlebar jarak antara agitator dan plate dan melapisan bagian luar agitator dengan karet packing tahan acid dan temperatur tinggi

Setelah menentukan dan melakukan usulan perbaikan dari setiap penanganan masing masing jenis NCP yang terjadi, kemudian dilakukan evaluasi terhadap hasil dari usulan perbaikan-perbaikan yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Proses evaluasi dilihat berdasarkan perubahan jumlah NCP yang dihasilkan pada proses produksi di *granulation plant* di bulan berikutnya. Data hasil produksi dan jumlah NCP pada bulan Oktober 2017 disajikan ke dalam *p-chart* untuk melihat titik mana saja yang masih berada di luar spesifikasi. Dari Gambar 7 didapatkan batas atas spesifikasi berada pada titik (UCL=0,06773) dan batas bawah spesifikasi berada pada titik (LCL=0,05649) dan semua sampel berada di dalam batas kendali yang menandakan bahwa proses produksi pada bulan Oktober 2017 normal dan terkendali. Untuk memperjelas tingkat

keberhasilan pengaplikasian alat kendali kualitas (*seven tools*) dalam upaya penurunan NCP pada produk *Dry SLS* di Industri surfaktan, dapat dilihat perbandingan kondisi sebelum perbaikan dan setelah perbaikan yang dilakukan pada Tabel 3. Sebelum penerapan *quality tools* tingkat *non conforming product* sebesar 9,29 persen dan setelah implementasi *seven tools* tingkat *non conforming product* berhasil diturunkan hingga 6,10 persen yang berarti penurunan tingkat *non conforming product* mencapai 34,33 persen. Persentase penurunan jumlah *non conforming product* yang diperoleh pada industri *dry SLS* ini memang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil penelitian Nugroho et al. (2017) pada industri manufaktur *stainless steel* yang mampu menurunkan *defect* sebesar 79 persen melalui implementasi siklus PDCA dan *Yield Management*. Darmawan et al. (2018) berhasil menurunkan tingkat cacat pada proses *pasting battery* otomotif sebesar 38 persen dengan mengkombinasikan Kaizen dengan 8 step PDCA.



Gambar 7 Control chart (p-Chart) pada bulan Oktober 2017 (setelah perbaikan)

Tabel 3 Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan

	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah NCP (Kg)	NCP (%)
Kondisi sebelum	419800	39000	9,29
Kondisi setelah	419680	25600	6,10
Improvement		13400	34,33%

5 Conclusion

Aplikasi pengendalian dan perbaikan kualitas menggunakan *Seven tools* berhasil menurunkan tingkat *non conforming product* (NCP) yang terjadi pada produk *Dry SLS* di PT KCI. Keberhasilan tersebut ditunjukkan dengan menurunnya persentase *non conforming product* dari kondisi sebelumnya sebesar 9,29 persen menjadi 6,10 persen pada kondisi setelah dilakukannya perbaikan yang dilakukan. Penerapan dan penggunaan alat bantu dalam pengendalian kualitas seperti *seven tools* sangat membantu pihak manajemen perusahaan dalam memetakan dan menentukan akar masalah yang terjadi serta membantu untuk menyelesaikan masalah melalui analisa pencarian solusi yang tepat sehingga perbaikan yang dilakukan diharapkan dapat tepat mengenai sasaran masalah. Secara garis besar, penyebab dari *terjadinya non conforming product* pada produk *Dry SLS* di PT KCI terjadi karena faktor manusia, metode dan mesin. Oleh karena itu hasil perbaikan yang ditunjukkan pada penelitian ini memerlukan program jangka panjang agar kondisi tersebut dapat terus membaik atau setidaknya tetap bertahan di waktu yang akan datang. Program jangka panjang dapat dilakukan dengan mengadakan berbagai program

pelatihan kepada man power seperti menjalankan dan membiasakan untuk melakukan *sharing knowledge* diantara operator dan atasannya, program pelatihan kerja di lingkungan eksternal mengenai proses dan penanganan mesin dan juga membentuk dan membuat sistem standar untuk mensosialisasikan berbagai prosedur atau SOP kepada semua pihak yang terlibat dalam proses produksi dengan bahasa dan penyampaian yang mudah dimengerti dan mudah untuk dilakukan untuk menghindari kejadian sebelumnya terjadi kembali dikemudian hari.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada pihak PT KCI yang telah memberikan ijin melakukan penelitian ini dan juga memberikan ijin pengambilan data-data yang diperlukan selama penelitian ini berlangsung sehingga penelitian ini bisa selesai tepat waktu dan berjalan lancar. Hasil dari penelitian ini kami persembahkan umumnya kepada seluruh pembaca dan khususnya kami persembahkan kepada pihak PT KCI sebagai usulan dan referensi perbaikan untuk dilakukan secara konsisten demi terjaganya kualitas dan produktivitas kegiatan produksi di PT KCI.

Referensi

- Ahmed, M., & Ahmad, N. (2011). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) for Minimizing Rejection of. *Management Science and Engineering* 5(3): 87-95.
- Awaj, Y. M., Singh, A. P., & Amedie, W. Y. (2013). Quality Improvement Using Statistical Process Control Tools in Glass Bottles Manufacturing Company. *International Journal for Quality Research*, 7(1).
- Bahmankhah, B. & Alveloz (2011). *Quality improvement in tire retreading industry: A case study* (Master's thesis, Universidade de Aveiro).
- Besterfield, D. H., Michna, C. B., Besterfield, G. H., & Sarce, B. M. (2003). *Total Quality Management*. 3rd Edition, Prentice Hall.
- Croft, C., & Kovach, J. V. (2012, January). Reducing defects in the production of natural gas dehydration equipment in *II E Annual Conference. Proceedings* (p.1). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE).
- Darmawan, H., Hasibuan, S., Purba, H.H. (2018). Application of Kaizen concept with 8 step PDCA to reduce in line defect at pasting process: A case study in automotive battery. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(8): 97-107.
- Devor, R. E, Chang, T., & Sutherland, J. W. (2007). *Statistical Quality Design and Control: Contemporary Concepts and Methods*. 2nd Edition, Pearson Prentice Hall.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2014). *An introduction to Six Sigma and process improvement*. Cengage Learning.
- Gitlow, H. S. (2009). *A guide to lean Six Sigma management skills*. Auerbach Publications.
- International Standard, ISO 8258:1991-E. Shewhart control charts. International Organization for Standardization, Geneve, Switzerland.
- Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control*. New Jersey: Prentice Hall.
- Magar, V. M., & Shinde, V. B. (2014). Application of 7 quality control (7 QC) tools for continuous improvement of manufacturing processes. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 2(4): 364-371.
- Nugraha, R.E., Hasibuan, S., dan Marwanto. (2017). Reduce product defect in stainless steel production using yield management method and PDCA. *International Journal of New Technology and Research*, 3(11): 39-46.
- Paliska, G., Sokovic, P, D.(2008). Practical application of quality tools. *International Journal for Quality Research*, 2(3).
- <http://www.kemenperin.go.id/artikel/19533/Produksi-Manufaktur-Besar-dan-Kecil-Naik-Di-Atas-4-Persen-Kuartal-I201873-86>

- PT. KCI. 2017. Tentang Perusahaan PT KCI. <https://chemical.kao.com/id/business/framework.html>. (Diakses tanggal 12 Januari 2018).
- Samadhan D. Bhosale, S.C. Shilwant, S.R. Patil, 2013. Quality improvement in manufacturing processes using SQC tools, *IJERA* 3(3): 832-837.
- Shahin, A., Arabzad, S. M., & Gorbani, M. (2010). Proposing an integrated framework of seven basic and new quality management tools and techniques: A roadmap. *Research Journal of International Studies* (17): 183-195.
- Suyadi, P. (2009). *Manajemen Produktivitas*, Jakarta. PT. Bumi Angkasa.