

Upaya Penurunan Frekuensi *Non-Conformity Notification* (NCN) untuk Mengurangi Proses *Rework* pada Departemen IMM di PT. X

Florian Kevin Verandi¹, Karina Agustin²

Abstract: PT. X manufactures plastic packaging for cosmetics such as compacts, lipstick, bottles, and jars. PT. X wants to reduce the frequency of Non-Conformity Notification (NCN) discoveries, which are the products that do not meet the product quality standard after being sorted by operators. The highest frequency of NCN occurred in the Injection Molding Machine (IMM) production department, with the top types of NCN being ex-treatment, flashing, and dirty oil. The method used in this research is DMAIC, and the tool used to analyze the causes of the problem is the five whys analysis. From the analysis results, the cause of NCN ex-treatment is the location of the packing basket, which prevents operators from using the blower. The causes of NCN Flashing are the machine's parameters and worn-out mold. The causes of NCN dirty oil are products touching the mold pin, oil dripping into the product bin, and limited spare gloves. The proposed improvement for ex-treatment is rearranging the layout of the work area. Proposals for flashing are to make standard parameters and repair mold. The suggestions for dirty oil are widening the machine's opening, cleaning the dropping bin every shift change, and providing new gloves or oil wipes.

Keywords: NCN, rework, ex-treatment, flashing, dirty oil, DMAIC

Pendahuluan

PT. X adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur kemasan plastik untuk kosmetik seperti *compact*, *lipstick*, *bottle*, dan juga *jar*. PT. X berlokasi di Surabaya. PT. X memiliki tiga departemen produksi utama, yaitu EBM (*Extrusion Blow Molding*), IMM (*Injection Molding Machine*), dan AD (*Assembly and Decoration*). Departemen AD terbagi menjadi 2, yaitu AD1 dan AD2. Proses produksi di PT. X melalui beberapa tahap, dimulai dari memasukkan material ke *hopper*, proses pembentukan produk di dalam mesin, hingga produk keluar dari mesin. Setelah produk keluar dari mesin, produk melalui proses sortir dan treatment untuk produk yang belum memenuhi standar kualitas. Jika departemen QC masih menemukan ketidaksesuaian produk dengan standar kualitas, maka departemen IMM harus mengerjakan ulang (*rework*) satu lot produksi produk tersebut sebelum dapat diteruskan ke proses produksi selanjutnya. Temuan ketidaksesuaian produk dengan standar kualitas oleh departemen QC disebut *Non-Conformity Notification* (NCN). Jumlah frekuensi NCN di departemen produksi IMM merupakan yang

tertinggi dibandingkan departemen produksi lainnya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa departemen IMM adalah departemen yang paling banyak melakukan *rework*. Perusahaan ingin menurunkan frekuensi penemuan NCN di departemen IMM untuk mengurangi proses *rework*.

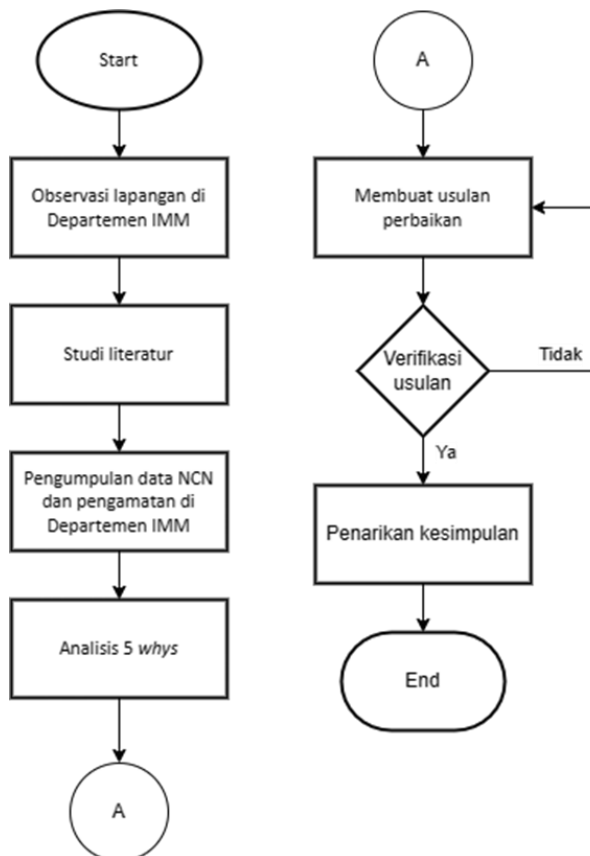
Tabel 1. Frekuensi NCN setiap departemen produksi PT. X

| Departemen | Frekuensi NCN (kali) | | | |
|---------------------|----------------------|-------|-----|-------|
| | Maret | April | Mei | Total |
| <i>BLOW MOLDING</i> | 20 | 22 | 36 | 78 |
| <i>INJECTION</i> | 179 | 83 | 123 | 385 |
| <i>PRINTING</i> | 43 | 13 | 18 | 74 |
| <i>STAMPING</i> | 12 | 5 | 7 | 24 |
| <i>ASSEMBLY</i> | 27 | 23 | 22 | 72 |

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah DMAIC, yang memiliki kepanjangan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. DMAIC merupakan metode pendekatan dalam *Six Sigma* untuk memperbaiki permasalahan dalam suatu proses (Webber dan Wallace [1]). Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis 5 *whys*. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian ini.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: c13180034@john.petra.ac.id, karinaagustin@petra.ac.id



Gambar 1. Flowchart metode penelitian

Observasi Lapangan di Departemen IMM

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi masalah. Observasi dilakukan di departemen IMM karena merupakan salah satu departemen produksi utama di PT. X.

Studi Literatur

Langkah kedua dalam penelitian ini adalah studi literatur untuk mencari referensi dan teori-teori yang dapat mendukung penelitian ini. Studi literatur dilakukan melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan artikel.

Pengumpulan Data NCN dan Pengamatan di Departemen IMM

Langkah ketiga adalah melakukan pengumpulan data berupa frekuensi penemuan NCN di departemen IMM. Data tersebut kemudian dilihat menurut jenis NCN yang paling sering ditemukan. Pareto chart digunakan untuk menentukan jenis NCN yang akan menjadi prioritas perbaikan. Pengamatan dilakukan untuk beberapa produk yang memiliki jenis NCN tertinggi.

Analisis 5 Whys

Langkah keempat adalah analisis akar penyebab masalah. Data dan hasil pengamatan sebelumnya dianalisis menggunakan tools *5 whys*. Analisis ini dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan *supervisor* dan mandor di lapangan. *5 whys* dilakukan dengan mengajukan pertanyaan “mengapa” secara berulang-ulang hingga didapatkan akar penyebab permasalahannya. Mengajukan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali dianggap cukup untuk menemukan akar penyebab permasalahan yang dihadapi (Serrat [2]).

Membuat Usulan Perbaikan

Langkah kelima adalah membuat usulan perbaikan. Rancangan usulan perbaikan dibuat berdasarkan pengamatan dan diskusi dengan *supervisor* di lapangan. Rancangan usulan ini kemudian disampaikan ke *supervisor* dan mandor untuk diterapkan dalam proses produksi.

Verifikasi Usulan

Langkah keenam adalah verifikasi usulan. Verifikasi dilakukan melalui wawancara dengan *supervisor* dan mandor di lapangan. Verifikasi bertujuan agar usulan yang diberikan sesuai dengan apa yang bisa diterapkan di lapangan.

Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan. Pada langkah ini, peneliti membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan diulas mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan beserta dengan analisis dan pembahasannya.

Proses Produksi di Departemen IMM

Proses produksi di departemen IMM secara umum dimulai dari memasukkan material bijih plastik yang sudah di-mixing ke dalam hopper. Bijih plastik tersebut kemudian masuk ke dalam barrel untuk dilelehkan. Barrel menggerakkan material plastik yang dilelehkan ke nozzle injeksi. Lelehan plastik kemudian diinjeksikan ke cetakan (mold) melalui nozzle injeksi dan didinginkan di dalam mold. Setelah produk terbentuk, mold akan terbuka untuk mengeluarkan produk. Proses mengeluarkan produk ada dua cara, yaitu menggunakan tangan robot atau

dijatuhkan (*dropping*). Setelah produk dikeluarkan dari mesin, operator akan melakukan inspeksi untuk menyortir produk cacat dan melakukan *treatment* apabila terdapat kecacatan yang dapat di-*treatment*. Operator kemudian mengepak produk dan mengirimkannya ke departemen QC. Departemen QC kemudian mengambil sampel produk untuk memastikan produk yang dikemas operator sudah sesuai dengan standar kualitas. Apabila departemen QC menemukan ketidaksesuaian produk dengan standar kualitas, maka produk tersebut harus di-*rework* oleh departemen IMM.

Define

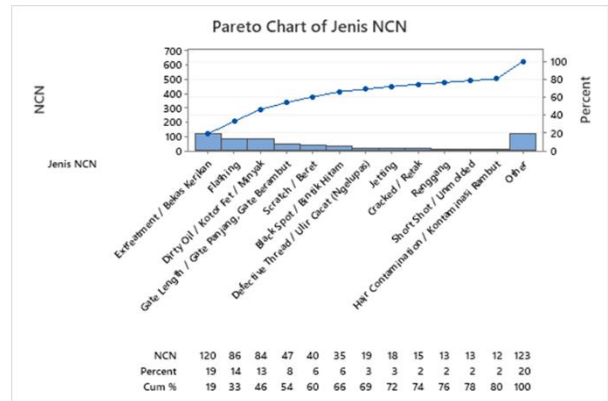
Tahap *define* adalah tahap pertama dalam penelitian ini. Pada tahap ini, permasalahan yang akan dianalisis ditentukan dengan data dari perusahaan berupa data *Non-Conformity Notification* (NCN) yang dikeluarkan oleh departemen QC. NCN adalah pemberitahuan ketidaksesuaian produk dengan standar kualitas yang telah disepakati dengan konsumen. Data NCN menunjukkan frekuensi departemen QC menemukan ketidaksesuaian tersebut dan juga frekuensi produk tersebut harus dikerjakan ulang (*rework*). Data NCN dibagi untuk setiap proses produksi, yaitu *injection*, *blow molding*, *assembly*, *printing*, dan *stamping*. Departemen IMM memiliki NCN tertinggi di perusahaan (seperti yang ditampilkan di Tabel 1) sehingga merupakan departemen yang paling banyak melakukan proses *rework*. Oleh karena itu, departemen IMM adalah fokus penelitian untuk mencari penyebab tingginya frekuensi penemuan NCN.

Measure

Tahap *measure* adalah tahap kedua dalam penelitian ini. Tahap ini adalah tahap mengumpulkan dan mengolah data agar dapat dianalisis. Data yang dikumpulkan adalah data NCN di departemen IMM. Pada tahap ini dilakukan juga pengamatan langsung di departemen IMM untuk memahami proses produksi yang terjadi.

Data Awal

Data awal yang dikumpulkan adalah data jenis NCN pada periode Maret – Mei 2023 di departemen IMM. NCN yang dikeluarkan departemen QC memiliki beberapa jenis tergantung dari kecacatan yang ditemukan. Jenis NCN yang akan dianalisis ditentukan menggunakan *pareto chart*. Gambar 2 menunjukkan *pareto chart* jenis NCN di departemen IMM. Tiga jenis NCN tertinggi adalah *ex-treatment* (bekas kerikan), *flashing*, dan *dirty oil* (kotor fet).



Gambar 2. Pareto chart jenis NCN di departemen IMM

Ex-treatment adalah bekas kerikan produk yang masuk bersama dengan produk ke dalam pengepakan. Produk yang memiliki NCN *ex-treatment* adalah produk yang memiliki kecacatan *flashing* dan telah melalui proses *treatment* (kerik) oleh operator. *Flashing* adalah kecacatan produk berupa material lebih di pinggiran produk (Tresno [3]). Material lebih di pinggiran produk tersebut harus dipotong atau dikerik oleh operator agar produk menjadi sesuai dengan bentuk yang seharusnya. *Dirty oil* adalah kontaminasi minyak pelumas ke produk. Kontaminasi minyak ini termasuk jenis kecacatan yang tidak boleh ada pada produk sehingga langsung di-*reject* oleh operator.

Data Lanjutan

Data yang dikumpulkan selanjutnya adalah data jenis NCN *ex-treatment*, *flashing*, dan *dirty oil* periode Maret – Mei 2023 di departemen IMM. Data yang diambil adalah data frekuensi penemuan setiap jenis NCN dan produk yang memiliki jenis NCN tersebut. Data ini digunakan untuk mengamati perubahan frekuensi NCN setiap bulannya dan menentukan produk yang akan diamati. Data frekuensi penemuan setiap jenis NCN dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi tiga jenis NCN tertinggi di departemen IMM

| Jenis NCN | Frekuensi NCN (kali) | | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------|-----|-------|
| | Maret | April | Mei | Total |
| <i>Extreatment</i> / Bekas Kerikan | 62 | 36 | 22 | 120 |
| <i>Flashing</i> | 38 | 21 | 27 | 86 |
| <i>Dirty Oil</i> / Kotor Fet / Minyak | 30 | 13 | 41 | 84 |

Kondisi yang ideal adalah tidak ditemukan NCN karena sudah disortir oleh operator. Data jenis NCN yang telah didapatkan kemudian dilihat dari item produk yang memiliki jenis NCN tersebut. Berikut ini adalah lima produk dengan frekuensi NCN tertinggi untuk setiap jenis NCN yang akan dianalisis.

Tabel 3. Produk dengan NCN *ex-treatment* tertinggi

| Nama Item Produk | Frekuensi NCN (kali) | | | Total |
|--------------------------------|----------------------|-------|-----|-------|
| | Maret | April | Mei | |
| FP-030:COVER BLUE PEARL (DOME) | 27 | 4 | 1 | 32 |
| PT-083 INS 20GR WHITE | 3 | 3 | 4 | 10 |
| PT0077 CVR WHITE PLZ | 5 | 4 | 0 | 9 |
| PT-052 BASE CLEAR POLOS PTI | 3 | 3 | 0 | 6 |
| CP8141 FT SNAP WHITE SR5 (FG) | 3 | 0 | 2 | 5 |

Tabel 4. Produk dengan NCN *flashing* tertinggi

| Nama Item Produk | Frekuensi NCN (kali) | | | Total |
|-------------------------------------|----------------------|-------|-----|-------|
| | Maret | April | Mei | |
| PT0077 CVR WHITE PLZ | 1 | 2 | 3 | 6 |
| CP8396 FT ø35 PE WHITE | 2 | 0 | 4 | 6 |
| FP-030:COVER BLUE PEARL (DOME) | 5 | 0 | 0 | 5 |
| CP8141 FT SNAP PINK SIRIUS SR5 (FG) | 4 | 0 | 0 | 4 |
| PL8161 KF 30/60 ML NAT (LD) "KF" | 0 | 3 | 0 | 3 |

Tabel 5. Produk dengan NCN *dirty oil* tertinggi

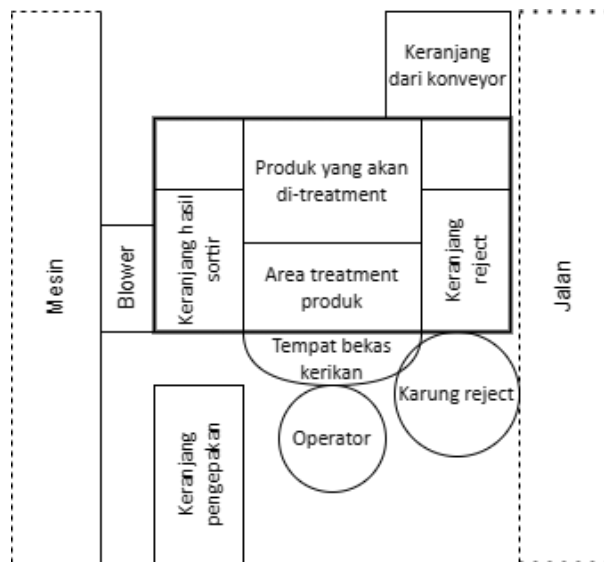
| Nama Item Produk | Frekuensi NCN (kali) | | | Total |
|--|----------------------|-------|-----|-------|
| | Maret | April | Mei | |
| CP8214 BABY PWD 50/100G (SR2) WHT TR-PTI | 0 | 0 | 6 | 6 |
| CP8396 FT ø35 PE WHITE | 2 | 1 | 2 | 5 |
| SF8062 20ML (SR2) WHITE TR | 3 | 0 | 0 | 3 |
| CP8278 FT SNAP WHITE (FG) | 2 | 0 | 1 | 3 |
| CP8328 FT VW 30/60 ULTRA WHITE | 2 | 1 | 0 | 3 |

Produk yang memiliki frekuensi NCN tertinggi akan dianalisis akar penyebab masalahnya. Item produk FP-030:COVER BLUE PEARL (DOME) adalah item produk yang memiliki NCN *ex-treatment* tertinggi, tetapi item produk tersebut tidak sedang diproduksi di departemen IMM karena menggunakan stok gudang. Item produk PT-083 INS 20GR WHITE memiliki frekuensi NCN *ex-treatment* tertinggi yang sedang diproduksi oleh departemen IMM dipilih untuk dianalisis penyebabnya. Item produk PT0077 CVR WHITE PLZ adalah produk yang memiliki frekuensi NCN *flashing* tertinggi yang akan dianalisis penyebabnya. Item produk CP8214 BABY PWD 50/100G (SR2) WHT TR-PTI adalah produk yang memiliki frekuensi NCN *dirty oil* tertinggi yang akan dianalisis penyebabnya.

Proses Produksi PT-083 INS 20GR WHITE

Pada mesin BOR 260 T2, produk dikeluarkan dari mesin menggunakan tangan robot dan diletakkan di konveyor. Item produk PT-083 INS 20GR WHITE yang keluar dari mesin memiliki cacat *flashing* di

bibir produk. Dari konveyor, produk ditampung dalam keranjang di depan meja operator. Operator kemudian mengambil keranjang tersebut dan meletakkannya di depan area *treatment* produk. Operator mengerik *flashing* produk sekaligus menyortir cacat lainnya seperti bintik hitam lalu meletakkan produk ke keranjang hasil sortir. Bekas kerikan (*ex-treatment*) dibuang ke tempat plastik yang disediakan di bawah area pengerjaan *treatment*. Apabila ditemukan kecacatan selain *flashing*, maka operator akan meletakkan produk ke dalam keranjang *reject* di sebelah kanan meja operator atau langsung membuangnya ke dalam karung *reject* yang terletak di sebelah kanan operator. Karung *reject* yang digunakan adalah karung bekas material produk yang sudah dituang ke dalam *hopper*. Setelah keranjang hasil sortir penuh, operator mengepak produk ke dalam plastik di dalam keranjang pengepakan. Keranjang pengepakan terletak di sebelah kiri operator, berdekatan dengan *blower* yang terpasang di kaki kiri meja kerja operator. Operator tidak menggunakan *blower* saat menyortir dan mengerik produk karena letaknya meniup ke arah keranjang pengepakan sehingga ada kemungkinan membuat kotoran yang ditiup *blower* masuk ke dalam pengepakan. Produk yang telah dipak kemudian ditimbang dan diserahkan ke departemen QC untuk diambil sampelnya. Tampak atas area kerja operator dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak area kerja operator di mesin BOR 260 T2

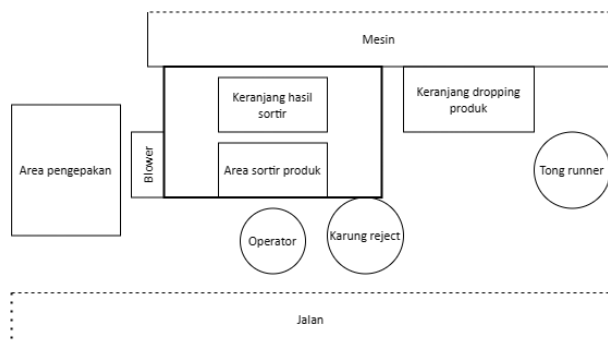
Proses Produksi PT0077 CVR WHITE PLZ

Item produk PT0077 CVR WHITE PLZ diproduksi di mesin A04 dan A10. Produk dikeluarkan dari mesin menggunakan tangan robot dan diletakkan di keranjang. Operator mengambil keranjang berisi produk dan meletakkannya di atas meja. Operator

kemudian melakukan inspeksi untuk menyortir produk yang memiliki kecacatan, seperti *flashing*, bintik hitam, dan kotor fet. Produk yang memiliki cacat *flashing* akan dikerik oleh operator, sedangkan jenis kecacatan lainnya dibuang ke karung *reject*. Produk yang telah diinspeksi operator kemudian dimasukkan ke dalam kardus pengepakan lalu diserahkan ke departemen QC untuk diambil sampelnya.

Proses Produksi CP8214 BABY PWD 50/100G (SR2) WHT TR-PTI

Pada mesin HAITIAN-2, item produk CP8214 BABY PWD 50/100G (SR2) WHT TR-PTI keluar dari mesin dengan cara dijatuhkan (*dropping*). Produk dijatuhkan ke dalam plastik di dalam keranjang *dropping* produk. Produk keluar dari mesin bersama dengan *runner*-nya. *Runner* merupakan sisa produksi dari saluran injeksi plastik di dalam *mold*. Operator memisahkan produk dari *runner* dan membuang *runner* ke dalam tong *runner* di sebelah kanan keranjang *dropping*. Setelah itu, operator membawa produk dengan plastik dan meletakkannya di atas meja untuk disortir. Operator melakukan sortir untuk kecacatan bintik material, bintik hitam, dan kotor fet (*dirty oil*). Produk yang memiliki kecacatan akan langsung dibuang ke dalam karung *reject* di sebelah kanan tempat duduk operator. Tetapi untuk produk yang terkontaminasi minyak terkadang dilap menggunakan sarung tangan operator. Operator terkadang juga menggunakan *blower* di sebelah kiri meja untuk meniup kotoran dari produk. Produk kemudian diletakkan di dalam keranjang hasil sortir. Setelah keranjang penuh, operator mengepak produk ke dalam plastik. Area pengepakan berada di sebelah kiri meja operator. Tata letak area kerja operator dapat dilihat di Gambar 4.



Gambar 4. Tata letak area kerja operator di mesin HAITIAN-2

Analyze

Tahap *analyze* adalah tahap ketiga dalam penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan analisis penyebab

tingginya frekuensi jenis NCN *ex-treatment*, *flashing*, dan *dirty oil* di departemen IMM menggunakan *tools* analisis 5 *whys*. Analisis dilakukan dengan observasi dan wawancara dengan *supervisor* dan mandor di lapangan.

Ex-treatment

Produk yang dianalisis adalah PT-083 INS 20GR WHITE di mesin BOR 260 T2. Berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya, produk ini merupakan salah satu yang memiliki NCN *ex-treatment* terbanyak pada periode Maret – Mei 2023. Tabel 6 menunjukkan hasil analisis 5 *whys* untuk NCN *ex-treatment*.

Tabel 6. Analisis 5 *whys* NCN *ex-treatment*

| <i>Problem</i> | <i>Why 1</i> | <i>Why 2</i> | <i>Why 3</i> |
|---|--|--|---|
| Bekas kerikan (<i>ex-treatment</i>) terbawa ke dalam pengepakan | Operator kurang teliti dalam memilih produk yang sudah dikerik dengan bekas kerikan saat proses pengepakan | Operator tidak menggunakan <i>blower</i> untuk memisahkan bekas kerikan dari produk yang sudah dikerik | Keranjang pengepakan berada di depan <i>blower</i> sehingga berisiko bekas kerikan dari produk yang masuk ke dalam pengepakan |

NCN *ex-treatment* muncul karena departemen QC menemukan bekas kerikan di dalam sampel produk dari lot produksi yang sudah disortir oleh operator. Bekas kerikan tersebut dapat terbawa ke dalam pengepakan karena operator kurang teliti dalam memilih produk yang sudah dikerik dengan bekas kerikan saat proses pengepakan produk. Hal tersebut dapat terjadi karena operator tidak menggunakan *blower* untuk memisahkan bekas kerikan dari produk yang sudah dikerik. Dengan pengaturan tata letak kerja seperti di Gambar 3, operator tidak menggunakan *blower* untuk membantu memisahkan bekas kerikan karena berisiko bekas kerikan masuk ke dalam keranjang pengepakan yang berada di depannya. Apabila operator tetap menggunakan *blower*, hasil tiupan *blower* dapat mengakibatkan bekas kerikan masuk ke dalam keranjang pengepakan. Pada pengaturan tata letak tersebut, operator harus memisahkan bekas kerikan secara manual menggunakan tangan.

Flashing

Produk yang dianalisis adalah PT0077 CVR WHITE PLZ di mesin A04 dan A10. Berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya, produk ini merupakan salah satu yang memiliki NCN *flashing* terbanyak pada

periode Maret – Mei 2023. Tabel 7 menunjukkan hasil analisis 5 *whys* untuk NCN *flashing*.

Tabel 7. Analisis 5 *whys* NCN *flashing*

| <i>Problem</i> | <i>Why 1</i> | <i>Why 2</i> | <i>Why 3</i> |
|---|---|---|--|
| Produk yang memiliki kecacatan <i>flashing</i> ikut masuk ke dalam pengepakan | Operator kurang teliti dalam memilah produk yang memiliki <i>flashing</i> | Produk memiliki <i>flashing</i> yang sangat tipis | <i>Clamp pressure</i> kurang tinggi <i>Inject speed</i> dan <i>pressure</i> terlalu tinggi <i>Mold</i> sudah aus |

NCN *flashing* muncul karena departemen QC menemukan produk yang memiliki kecacatan *flashing* dalam sampel produk dari lot produksi yang sudah disortir operator. Produk yang memiliki kecacatan *flashing* dapat lolos dari sortiran operator karena operator kurang teliti ketika menyortir produk atau mengerik produk. Hal ini dapat terjadi karena produk memiliki *flashing* yang sangat tipis sehingga operator mengira produk tersebut tidak *flashing*. *Flashing* tipis dapat muncul karena pengaturan parameter mesin yang kurang tepat, seperti *clamp pressure* yang rendah sehingga ada celah di sambungan *mold*, atau *inject speed* dan *pressure* yang terlalu tinggi sehingga mendorong material ke celah di dalam *mold*. Selain itu, *mold* yang sudah aus juga dapat mengakibatkan adanya celah sehingga terbentuk *flashing*.

Dirty Oil

Produk yang dianalisis adalah CP8214 BABY PWD 50/100G (SR2) WHT TR-PTI di mesin HAITIAN-2. Berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya, produk ini merupakan salah satu yang memiliki NCN *dirty oil* terbanyak pada periode Maret – Mei 2023. Tabel 8 menunjukkan hasil analisis 5 *whys* untuk NCN *dirty oil*.

NCN *dirty oil* muncul karena departemen QC menemukan produk yang terkontaminasi minyak dalam sampel produk dari lot produksi yang sudah disortir oleh operator. Produk yang terkontaminasi minyak tersebut dapat terlewat oleh sortir operator karena operator kurang teliti saat menyortir produk atau mengepak produk. Hal ini dapat terjadi karena bagian produk yang terkena minyak tidak terlihat oleh operator saat disortir. Operator dapat kelewatan melihat produk yang terkontaminasi minyak karena kontaminasi minyak pada beberapa produk sangat banyak sehingga operator lebih fokus pada produk yang terkontaminasi banyak minyak saja. Produk dapat terkena minyak karena terlempar mengenai pin *mold* saat dijatuhkan atau karena oli menetes ke

keranjang *dropping* produk. Selain itu, produk juga dapat terkena minyak setelah disortir oleh operator. Hal ini dapat terjadi karena operator menggunakan sarung tangan yang sama untuk menyortir dan mengepak produk. Sarung tangan operator dapat menjadi kotor saat operator memegang produk yang terkontaminasi minyak. Minyak yang menempel ke sarung tangan operator dapat mengotori produk saat operator mengepak produk. Operator menggunakan sarung tangan yang kotor karena jatah sarung tangan untuk operator terbatas.

Tabel 8. Analisis 5 *whys* NCN *dirty oil*

| <i>Problem</i> | <i>Why 1</i> | <i>Why 2</i> | <i>Why 3</i> | <i>Why 4</i> |
|--|---|--|---|--|
| Produk terkontaminasi minyak (<i>dirty oil</i>) ikut masuk ke dalam pengepakan | Operator kurang teliti dalam memilah produk terkontaminasi minyak | Bagian produk yang terkena minyak tidak terlihat oleh operator | Kontaminasi minyak pada beberapa produk sangat banyak sehingga operator lebih fokus pada produk yang terkontaminasi banyak minyak | Produk terlempar mengenai pin <i>mold</i> saat dikeluarkan dari <i>mold</i> Oli menetes ke keranjang <i>dropping</i> produk |
| Produk terkena minyak setelah disortir oleh operator | Sarung tangan operator yang kotor digunakan untuk mengepak produk | Jatah sarung tangan yang digunakan operator terbatas | - | - |

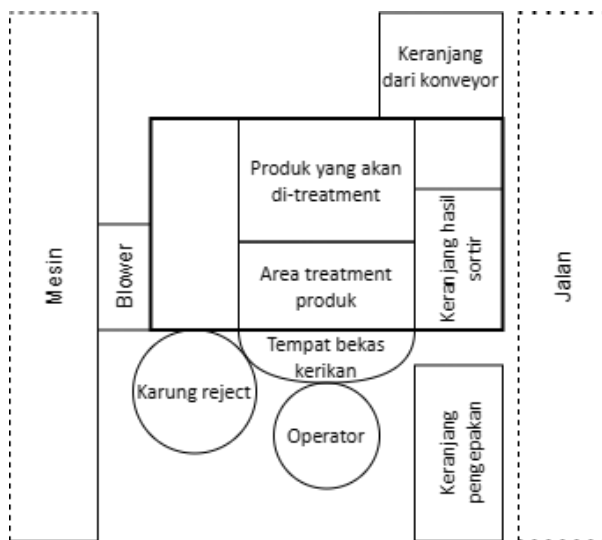
Improve

Tahap selanjutnya adalah tahap *improve*. Pada tahap ini dilakukan perancangan usulan perbaikan dan penerapannya. Usulan diberikan untuk setiap jenis NCN.

Ex-treatment

Berdasarkan hasil analisis akar masalah, penyebab masalah NCN *ex-treatment* adalah letak keranjang pengepakan produk membuat operator tidak dapat menggunakan *blower*. Tata letak area dan cara kerja operator di mesin BOR 260 T2 dapat diubah untuk mencegah bekas kerikan yang sulit dipisahkan tersebut masuk ke dalam pengepakan. Usulan tata letak area kerja operator dapat dilihat di Gambar 5.

Keranjang pengepakan dan keranjang hasil sortir diletakkan di sisi kanan area kerja operator. Karung *reject* dipindah ke sisi kiri operator agar satu sisi dengan *blower*. Keranjang pengepakan harus selalu ditutup plastik terutama saat operator sedang mengerik produk. Usulan cara kerja operator sebaiknya adalah setelah mengerik produk, membuang bekas kerikan, lalu mengelap bibir produk untuk memastikan bekas kerikan tidak menempel ke produk. Setelah itu operator dapat menggunakan *blower* untuk meniup bekas kerikan yang tidak tersangkut di bibir produk dan kotoran lainnya.



Gambar 5. Usulan tata letak area kerja operator di mesin BOR 260 T2

Flashing

Berdasarkan hasil analisis akar masalah, penyebab masalah NCN *flashing* adalah *clamp pressure* kurang tinggi, *inject speed* dan *pressure* terlalu tinggi, dan *mold* sudah aus. Usulan perbaikan untuk menurunkan NCN *flashing* dapat dilihat di Tabel 9.

Tabel 9. Usulan perbaikan NCN *flashing*

| Penyebab Masalah | Usulan Perbaikan |
|--|--|
| <i>Clamp pressure</i> kurang tinggi | Membuat parameter standar yang tidak menghasilkan produk <i>flashing</i> |
| <i>Inject speed</i> dan <i>pressure</i> terlalu tinggi | Melakukan perbaikan <i>mold</i> setiap 100.000 <i>shots</i> |
| <i>Mold</i> sudah aus | |

Usulan pertama adalah membuat parameter standar yang tidak menghasilkan produk *flashing*. Parameter yang digunakan sekarang sudah kurang sesuai dengan kondisi mesin dan *mold* yang digunakan. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menemukan parameter standar yang baru. Usulan

kedua adalah melakukan perbaikan *mold* setiap 100.000 *shots*. Perbaikan *mold* dilakukan untuk memperpanjang usia pakai *mold* dan supaya tidak menghasilkan produk cacat *flashing*. Apabila *mold* sudah tidak dapat diperbaiki lagi, maka perlu dilakukan penggantian *mold*.

Dirty Oil

Berdasarkan hasil analisis akar masalah, penyebab masalah NCN *dirty oil* adalah produk terlempar mengenai pin *mold* saat dikeluarkan, oli menetes ke keranjang *dropping* produk, dan jatah sarung tangan operator terbatas. Usulan perbaikan untuk menurunkan NCN *dirty oil* dapat dilihat di Tabel 10.

Tabel 10. Usulan perbaikan NCN *dirty oil*

| Penyebab Masalah | Usulan Perbaikan |
|---|---|
| Produk terlempar mengenai pin <i>mold</i> saat dikeluarkan dari <i>mold</i> | Memperbesar bukaan mesin saat mengeluarkan produk dari <i>mold</i> |
| Oli menetes ke keranjang <i>dropping</i> produk | Membersihkan keranjang <i>dropping</i> produk setiap pergantian shift |
| Jatah sarung tangan yang digunakan operator terbatas | Menyediakan sarung tangan ganti atau tisu minyak |

Usulan pertama adalah memperbesar bukaan mesin saat mengeluarkan produk. Pada saat produk dikeluarkan dari *mold*, produk sering terlempar mengenai pin *mold* sehingga menjadi terkontaminasi minyak dari pin *mold*. Memperbesar bukaan mesin dapat mencegah produk terlempar mengenai pin *mold*, namun akan membuat waktu siklus produksi menjadi sedikit lebih panjang karena mesin harus membuka *mold* lebih lebar untuk setiap siklusnya. Usulan kedua adalah membersihkan keranjang *dropping* produk secara rutin dari minyak yang menetes. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pembersihan ini dapat dilakukan pada waktu pergantian shift karena intensitas tetesan minyak tidak banyak. Usulan terakhir adalah menyediakan sarung tangan ganti atau tisu minyak untuk membersihkan minyak dari sarung tangan operator. Operator perlu membersihkan atau mengganti sarung tangan saat akan mengepak produk ke dalam plastik.

Control

Tahap terakhir adalah tahap *control*. Tahap ini adalah tahap untuk memastikan usulan perbaikan dapat mencegah NCN kembali meningkat. Rancangan kontrol dibuat untuk setiap usulan yang diberikan.

Ex-treatment

Usulan untuk menurunkan frekuensi penemuan NCN *ex-treatment* adalah mengubah letak keranjang pengepakan dan keranjang hasil sortir sehingga operator menggunakan *blower* untuk memisahkan bekas kerikan dari produk. Rancangan kontrol untuk usulan ini yaitu mandor melakukan inspeksi secara berkala setiap pergantian shift untuk tata letak area kerja operator dan memonitor frekuensi NCN setiap harinya.

Flashing

Usulan untuk menurunkan frekuensi penemuan NCN *flashing* adalah membuat parameter standar yang tidak menghasilkan produk *flashing* dan melakukan perbaikan *mold* setiap 100.000 *shots*. Rancangan kontrol untuk kedua usulan tersebut adalah dengan membuat formulir kontrol. Formulir kontrol untuk usulan pertama dibuat untuk mengontrol parameter yang digunakan mesin. Sedangkan formulir kontrol untuk usulan kedua dibuat untuk memonitor kondisi *mold*.

Dirty Oil

Usulan untuk menurunkan frekuensi penemuan NCN *dirty oil* adalah memperbesar bukaan mesin saat mengeluarkan produk, membersihkan keranjang *dropping* setiap pergantian *shift*, dan menyediakan sarung tangan ganti dan tisu minyak. Rancangan kontrol untuk usulan pertama dan kedua adalah dengan membuat formulir kontrol yang berisikan parameter bukaan *mold* serta waktu per siklus dan kondisi kebersihan keranjang *dropping*. Sedangkan rancangan kontrol untuk usulan ketiga adalah mandor harus melakukan pemeriksaan secara rutin setiap 4 jam sekali untuk memastikan setiap operator memiliki sarung tangan ganti atau terdapat tisu minyak untuk membersihkan sarung tangan.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap proses produksi di departemen IMM, penyebab tingginya frekuensi

NCN *ex-treatment* adalah letak keranjang pengepakan di depan *blower* membuat operator tidak menggunakan *blower* untuk meniup bekas kerikan dari produk. Usulan yang diberikan adalah mengubah letak keranjang pengepakan dan keranjang hasil sortir ke sebelah kanan operator dan karung *reject* ke sebelah kiri operator sehingga operator dapat menggunakan *blower* untuk meniup bekas kerikan dan kotoran lainnya.

Penyebab tingginya frekuensi NCN *flashing* adalah *clamp pressure* kurang tinggi, *inject speed* dan *pressure* terlalu tinggi, dan *mold* sudah aus. Usulan yang diberikan adalah membuat parameter standar yang tidak menghasilkan produk *flashing* dan melakukan perbaikan *mold* setiap 100.000 *shots* untuk mencegah munculnya produk cacat *flashing* dan memperpanjang usia pakai *mold*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menerapkan usulan pertama.

Penyebab tingginya frekuensi NCN *dirty oil* adalah produk terlempar mengenai pin *mold* saat dikeluarkan, oli menetes ke keranjang *dropping* produk, dan jatah sarung tangan yang digunakan operator terbatas. Usulan yang diberikan adalah memperbesar bukaan mesin saat mengeluarkan produk, membersihkan keranjang *dropping* produk secara rutin setiap pergantian *shift*, dan menyediakan sarung tangan ganti untuk digunakan oleh operator.

Daftar Pustaka

1. Webber, L. and Wallace, M., *Quality Control for Dummies*, Wiley Publishing, 2007.
2. Serrat, O., *The Five Whys Technique*, *Knowledge Solutions*, Asian Development Bank, 2009.
3. Tresno, S., *Jenis-Jenis Defect (Cacat) pada Produk Injection Molding PT. Dynaplast Tbk.*, 2012, retrieved from https://www.academia.edu/5207548/JENIS_JENIS_DEFECT_CACAT_PADA_PRODUK_INJECTION_MOLDING_PT on 05 June 2023