

IDENTIFIKASI PENYEBAB DAN UPAYA PENGURANGAN *FLOWOUT REJECT QUALITY CONTROL*: STUDI KASUS

Monica Puspitadewi¹

Abstract: IMM department is the business core of PT. X, it was noticed that there were many reject products passed to the next department and to the customer. Internal Block Belt data is data flowout to internal customer in 2015 which showed that reject flowout was still higher than the target (3%). Therefore, the company wants to identify the cause of flowout reject and what improvements can be applied to reduce it. The root cause of flowout reject is found out using fishbone diagram and priorities determination is using FMEA. The root cause of reject flowout is because of too much workload to be completed by the QC inspector. Suggestions given are the changes of form Inspection Report and additions of 1 QC inspector.

Keywords: Flowout Reject identification, FMEA, fishbone.

Pendahuluan

PT. X adalah perusahaan yang memproduksi *cosmetic packaging*. Produksi PT. X berfokus pada *cosmetic packaging* dalam bentuk *tubes* dan *cosmetic rigid packaging*. Seiring berjalannya waktu, permintaan akan produk yang dihasilkan perusahaan ini semakin lama semakin bertambah. Peningkatan permintaan dapat dilihat dari meningkatnya *sales budget* tahun 2015-2016. *Sales budget* untuk tahun 2015 adalah sebesar 8,7 miliar per bulannya dan meningkat di tahun 2016 menjadi 9,5 miliar per bulan. PT. X selalu ingin menerapkan prinsip *Kaizen* di dalam perusahaannya, dimana perbaikan-perbaikan terus digali dan diperbarui sehingga bisa menjadi lebih baik.

Departemen IMM yang merupakan pusat bisnis yang dimiliki PT. X. Permintaan *customer* yang terbesar ada pada produk *rigid packaging* yang diproduksi pada Departemen Injection Mould Moulding (IMM). Salah satu masalah yang ada di Departemen IMM adalah pada bagian *Quality Control*. Produk yang seharusnya merupakan barang *reject* tidak terdeteksi dan *flowout* hingga ke *customer*. *Flowout reject* ke *customer* baik internal maupun eksternal *customer* akan menimbulkan biaya karena akan ada proses *treatment*, sortir, dan bahkan peleburan. Data *Internal Block Belt* yang menunjukkan *flowout* ke internal *customer* di tahun 2015 dari bulan Januari hingga Desember, menunjukkan jumlah *flowout reject* masih di atas target yang sebesar 3%.

Penyebab terjadinya *flowout* ini perlu dicari dan dia-

nalisa akar penyebabnya. Akar penyebab munculnya banyak *flowout* tersebut perlu untuk dikurangi atau bahkan dihilangkan. Perbaikan tersebut akan meningkatkan kinerja sehingga jumlah komplain bahan retur produk dari *customer* dapat berkurang dan pencapaian departemen dapat menjadi lebih baik. Adanya perbaikan proses pada *Quality Control* akan meningkatkan kepuasan dan kepercayaan *customer*.

Metode Penelitian

Fishbone Diagram

Diagram ini menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah [1]. Diagram ini digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari akibat tersebut kemudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya. Penyebab masalah berasal dari berbagai sumber, misalnya metode kerja, bahan, pengukuran, karyawan lingkungan, dan lainnya. Teknik *brainstorming* digunakan untuk mencari berbagai penyebab. Sumber-sumber utama tersebut kemudian diturunkan menjadi beberapa sumber yang lebih kecil dan mendetail. *Fishbone diagram* juga digunakan untuk mencari penyebab minor yang merupakan bagian penyebab utama [2].

Time Measurement

Stopwatch Time Study cocok diaplikasikan pada pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang [3]. Langkah-langkah pelaksanaan pengukuran waktu kerja jam henti dapat diuraikan sebagai berikut [4]:

1. Mendefinisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya.
2. Mencatat semua informasi yang berkaitan dengan penyelesaian pekerjaan.

¹ Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: monica.ang94@hotmail.com

3. Membagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja secara *detail*.
4. Mengamati, mengukur, dan mencatat waktu yang dibutuhkan *operator* untuk menyelesaikan elemen kerja tersebut.
5. Menetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan dicatat.
6. Menetapkan *rate of performance* dari operator.
7. Menetapkan *allowance*.
8. Menetapkan waktu kerja baku.

Data yang dikumpulkan harus normal, seragam, dan cukup. Data yang telah diuji barulah bisa digunakan dalam perhitungan waktu baku.

[5] Rumus untuk melakukan uji kecukupan data dibagi menjadi 2, yaitu sebagai berikut:

$$N < 30$$

$$N' = \left(\frac{s \times t}{r k \times R} \right)^2 \tag{1}$$

$$N > 30$$

$$N' = \left(\frac{\left(\frac{rk}{s} \right) \sqrt{(N \times \sum x_i^2) - \sum x_i^2}}{\sum x_i} \right)^2 \tag{2}$$

[6] Waktu siklus adalah rata-rata waktu yang merupakan hasil bagi dari total waktu dengan jumlah siklusnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus adalah sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum x_i}{n} \tag{3}$$

Waktu normal adalah jumlah waktu dimana *operator* normal bekerja pada kondisi yang nyaman untuk berproduksi. Rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal adalah sebagai berikut:

$$W_n = W_s \times PR \tag{4}$$

Waktu baku dihitung setelah menghitung waktu normal dan menentukan *allowance*. Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan waktu baku adalah sebagai berikut:

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% allowance} \tag{5}$$

Penentuan *performance rating* ini dapat menggunakan *westing house system's rating*. Faktor yang mempengaruhi *performance* menurut sistem ini adalah kecakapan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*working condition*), dan keajegan (*consistency*) [5].

Allowance atau kelonggaran adalah waktu yang diberikan kepada *operator* untuk keperluan-keperluan yang di luar kontrolnya. Operator tidak akan bisa bekerja terus menerus tanpa interupsi sama sekali. Kelonggaran dibagi menjadi 4 bagian yaitu [7]:

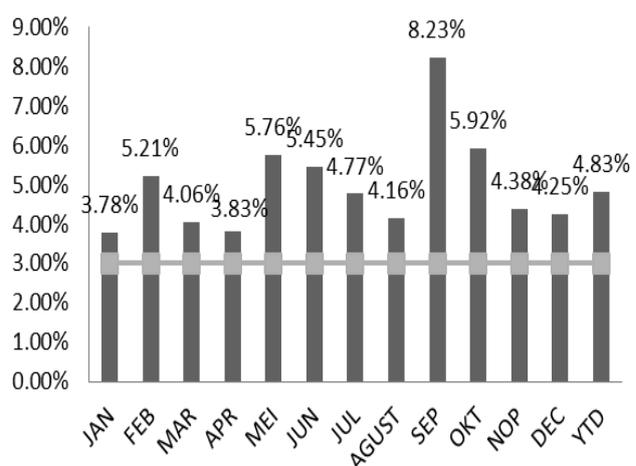
- a. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi.
- b. Kelonggaran untuk menghilangkan *fatigue*.
- c. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan tak terhindarkan.
- d. Kelonggaran dalam perhitungan waktu bebas.

FMEA

FMEA adalah metodologi yang digunakan untuk memastikan bahwa potensi masalah telah teridentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) dengan skala prioritas. Hasil akhir dari FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN) atau angka resiko prioritas. RPN dihitung berdasarkan perkalian antara tiga kategori yaitu *severity*, *occurance*, dan *detection*.

Hasil dan Pembahasan

Departemen IMM masih memiliki jumlah IBB yang cukup tinggi. Gambar 1 menunjukkan grafik IBB Departemen IMM bulan Januari 2015 hingga Desember 2015. Garis lurus menunjukkan target *flowout* Departemen IMM. Setiap bulannya jumlah *flowout* internal Departemen ini selalu lebih besar dari target yang ditentukan, yaitu 3%. *Flowout* baik internal maupun eksternal akan menimbulkan biaya.



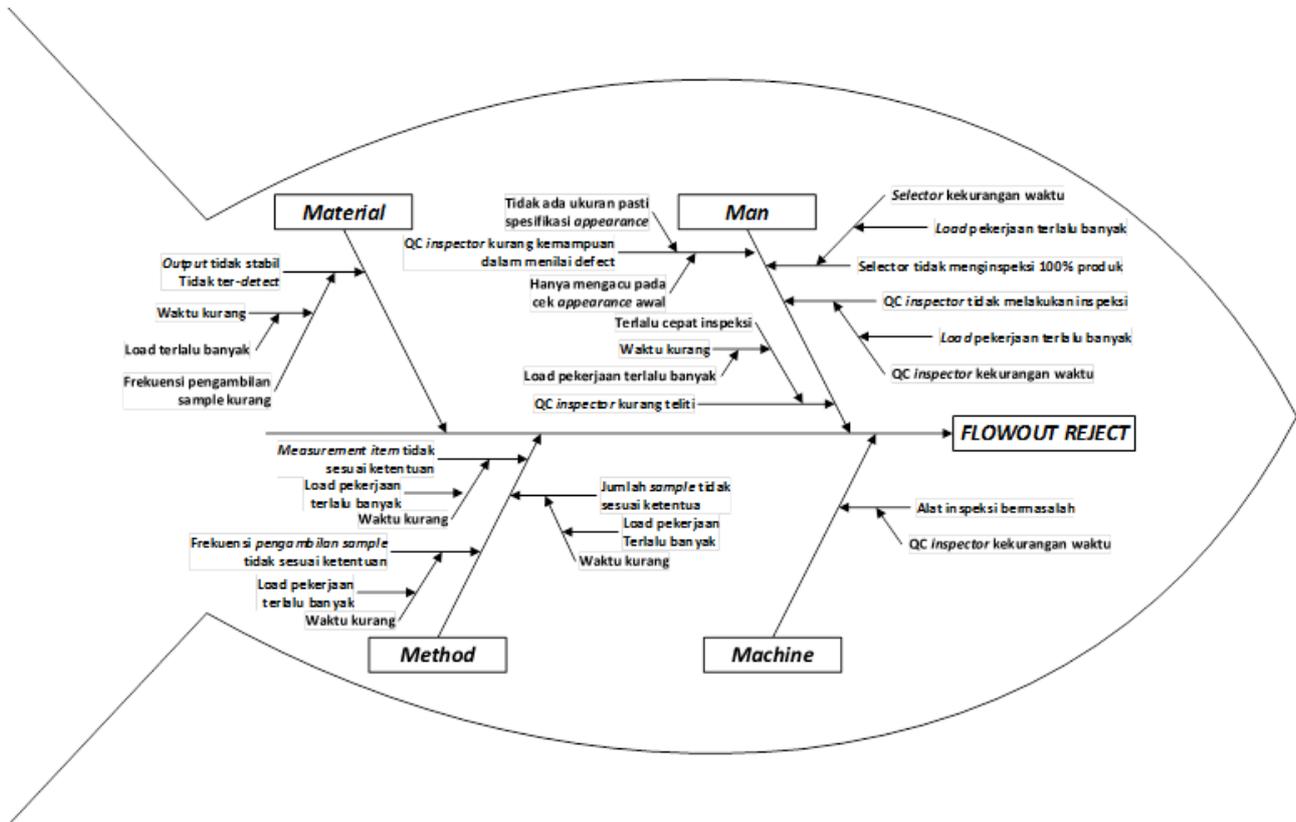
Gambar 1. *Flowout* Internal Departemen IMM

Analisa Penyebab *Flowout Reject*

Akar masalah yang menjadi penyebab terjadinya *flowout reject* dicari dengan menggunakan bantuan tool *Fishbone Diagram*. Akar masalah penyebab *reject* disebabkan oleh empat faktor, yaitu *man*, *machines*, *methods*, dan *environments*. Gambar 2 menunjukkan bahwa akar masalah utama penyebabnya adalah *load* pekerjaan yang harus diselesaikan terlalu besar, tidak adanya panduan spesifikasi dan hanya mengacu pada cek *appearance* awal, dan

alat inspeksi perlu perbaikan. Setiap potensi penyebab *flowout reject* yang telah dicantumkan dalam *Fishbone Diagram* ditelusuri apakah memang benar terjadi.

Load pekerjaan yang terlalu besar diperoleh dengan melakukan analisa pengukuran waktu kerja terhadap *QC inspector*. Perhitungan waktu kerja dilakukan terhadap elemen kerja *QC inspector* dan *selector*. Waktu yang kurang tersebut menyebabkan beberapa masalah di rantai produksi.



Gambar 2. *Fisbone Diagram* Penyebab *Flowout Reject*

Tabel 1. Jumlah *output* dan waktu yang dibutuhkan *Selector*.

	5302 B	285 A	8384 A	499 AB	5013A	SH0003
Pcs yang diselesaikan	10.467,06	6.838,04	14.324,49	3.251,47	5.814,74	47.481,46
Selector	12.895,52	7.875,00	20.281,69	4.300,80	5.760,00	103.328,24
Mesin	-	-	-	-	-	-
Gap pcs	2.428,46	1.036,96	5.957,20	1.049,33	54,74	55.846,79
Gap waktu (s)	6.403,48	4.185,44	11.478,16	8.907,26	259,83	32.462,59
Gap waktu (hour)	-1,78	-1,16	-3,19	-2,47	0,07	-9,02

Setiap data waktu elemen kerja dilakukan uji kenormalan, uji keseragaman, dan uji kecukupan data. Data yang telah lolos uji kemudian dilakukan perhitungan waktu baku. Tabel menunjukkan rangkuman waktu baku kerja *selector* dan perbandingannya dengan *output* mesin.

Kolom pcs yang diselesaikan *Selector* menunjukkan waktu baku yang dihitung. Nilai pada baris *gap pcs* yang negatif menunjukkan bahwa produk sejumlah tersebut tidak dapat diselesaikan oleh *selector*. Nilai pada baris *gap waktu* yang negatif menunjukkan bahwa tambahan waktu sejumlah tersebut diperlukan *selector* untuk dapat menyelesaikan inspeksi seluruh *output* yang dikeluarkan mesin.

Perhitungan dilakukan lagi untuk produk DK5302B, DK285A, dan DK499AB dengan menggunakan data waktu inspeksi tanpa melakukan *treatment* pengerikan *flash*. Perhitungan tersebut dilakukan untuk melihat apakah *treatment* pengerikan *flash* berpengaruh pada *output* yang dihasilkan *selector*. Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan *selector* untuk *control* produk DK5302B, DK285A, dan DK499AB, serta jumlah

Tabel 2. Jumlah *output* dan waktu yang dibutuhkan *Selector* tanpa *treatment* pengerikan *flash*.

	5302 B	285 A	499 AB
Pcs yang diselesaikan	13.070,09	8.935,92	3.718,63
Selector	12.895,52	7.875,00	4.300,80
Mesin	174,56	1.060,92	-582,17
Gap pcs	368,62	3.276,81	-4.320,90
Gap waktu (s)	0,10	0,91	-1,20
Gap waktu (hour)			

output yang dapat diselesaikan *selector* dapat diselesaikan *selector* dapat dilihat pada Tabel 2.

Gap waktu bernilai negatif ketika *selector* harus melakukan *treatment* pengerikan *flash* terhadap produk DK5302B dan DK285A. Hal ini menunjukkan bahwa *selector* menjadi memiliki waktu yang cukup ketika tidak melakukan *treatment*. Produk DK499AB masih bernilai negatif karena walaupun *treatment flash* tidak diperhitungkan, namun masih ada proses *assembly* dan pemisahan *runner* secara manual. Produk DK499AB memerlukan lebih dari 1 orang apabila hasil inspeksi benar-benar baik.

Perhitungan dan analisa pada waktu kerja *selector* menunjukkan bahwa untuk produk yang *output* mesinnya banyak seperti DK8384A dan SH0003, waktu kerja 1 *shift selector* tidak bisa menyelesaikan seluruh *output* mesin. Produk DK8384A dan SH0003 tidak di-*treatment* dan hanya dilakukan *sortir*. Produk yang *output* mesinnya tidak sebanyak DK8384A dan SH0003, seperti DK5013A masih dapat diselesaikan dengan tambahan melakukan *sortir* dan pembersihan kotor *fet*. *Control* pada produk yang memerlukan *treatment* pengerikan *flash* tidak bisa diselesaikan hanya dengan 1 *selector*. Produk yang memerlukan proses *assembly* juga tidak dapat terinspeksi *appearance*-nya secara keseluruhan. *Load* pekerjaan yang melebihi kapasitas dari *selector* me-

Tabel 3. Waktu yang Dibutuhkan QC *Inspector*

	Waktu Baku	Jam Kerja	Gap (s)	Gap (hour)
Control kondisi sekarang	32.272,21	25.2	-7.072,21	-1,96
Control sesuai inspection plan	36.635,12	25.2	-11.435,12	-3,18

nyebabkan *selector* tidak dapat fokus dalam melakukan inspeksi sehingga produk *reject* tidak ter-*detect*. Adanya target jumlah dan waktu penyelesaian yang harus dicapai *selector* juga menjadi hambatan bagi *selector* untuk melakukan inspeksi 100%.

Perhitungan waktu yang sama dilakukan pula untuk QC *inspector*. Perhitungan waktu juga dilakukan dimana inspeksi dilakukan sesuai *Inspection Plan*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3. Kedua kondisi *control* bernilai negatif, yang artinya QC *selector* waktu sebesar nilai tersebut untuk menyelesaikan kerjanya. *Control* yang sekarang dilakukan tidak sesuai ketentuan *Inspection Plan* membutuhkan tambahan waktu 1,96 jam. *Control* yang dilakukan sesuai dengan ketentuan *Inspection Plan* membutuhkan tambahan waktu 3,18 jam.

Kurangnya waktu untuk menyelesaikan kerja ini membuat QC *inspector* tidak melakukan *control* dengan benar. Jumlah *sample* yang diambil tidak sebagaimana seharusnya, pengecekan dimensi dan fungsional tidak semua *measurement item*-nya dicek, dan tidak seluruh *sample cavity* diukur dan dicek. *Load* pekerjaan yang harus diselesaikan QC *inspector* terlalu banyak sehingga tidak dapat diselesaikan. Hal ini menjadi peluang terjadinya *flowout reject*.

Waktu yang kurang tersebut menimbulkan beberapa masalah di rantai produksi. Masalah tersebut dikumpulkan data pendukung dan dianalisa. Beberapa masalah yang ditimbulkan karena kurangnya waktu adalah QC *inspector* tidak melakukan inspeksi, *selector* tidak 100% inspeksi, QC *inspector* kurang teliti dalam melakukan inspeksi, *output* mesin yang tidak stabil tidak ter-*detect*, serta *measurement item*, jumlah *sample*, dan frekuensi pengambilan *sample* tidak sesuai ketentuan.

Prioritas Perbaikan

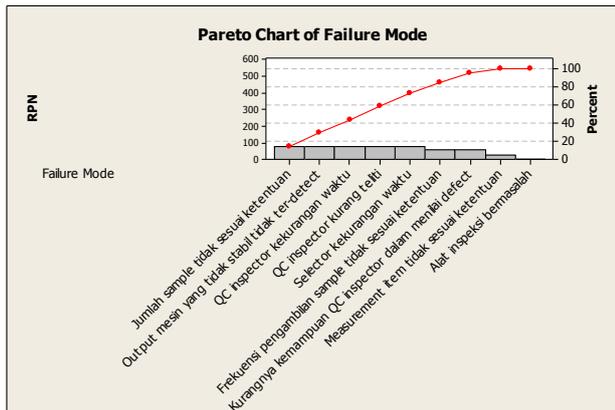
Tabel 4. Prioritas perbaikan

<i>Failure Mode</i>	Sev	Occ	Det	RPN	Ran king
QC <i>inspector</i> kurang teliti	4	5	4	80	2
Kurangnya kemampuan QC <i>inspector</i> dalam menilai <i>defect</i>	4	5	3	60	6
QC <i>inspector</i> kekurangan waktu	4	5	4	80	1
<i>Selector</i> kekurangan waktu	4	5	4	80	4
<i>Measurement item</i> tidak sesuai ketentuan	4	2	2	24	8
Frekuensi pengambilan <i>sample</i> tidak sesuai ketentuan	4	5	2	40	7
Jumlah <i>sample</i> tidak sesuai ketentuan	4	5	4	80	3
Alat inspeksi bermasalah	2	1	1	2	9
<i>Output</i> mesin yang tidak stabil tidak ter- <i>detect</i>	4	5	4	80	5

Temuan-temuan yang merupakan faktor-faktor penyebab terjadinya *flowout reject* kemudian dilakukan pemberian nilai dengan FMEA. Pengisian nilai dilakukan dengan menggunakan data-data masa lalu mengenai *flowout reject* dan diskusi dengan *supervisor* QC.

Tabel 4 menunjukkan nilai RPN yang tertinggi akan menjadi prioritas perbaikan. *Failure mode* dengan nilai tinggi adalah masalah-masalah yang berhubungan dengan *appearance* produk yang memang jenis *defect* terbesar yang mengalami *flowout*.

Data nilai RPN tersebut kemudian digunakan untuk menentukan penyebab utama dengan menggunakan *pareto chart* seperti ditunjukkan Gambar 3. 80% nya disebabkan oleh jumlah *sample* yang tidak sesuai ketentuan, *output* mesin yang tidak stabil tidak ter-*detect*, dan QC *inspector* kekurangan waktu. Masalah-masalah tersebut memerlukan perbaikan. Perbaikan yang dilakukan akan mengacu pada akar penyebab terjadinya masalah-masalah tersebut.



Gambar 3. Pareto Chart permasalahan yang terjadi

Usulan Improvement

Usulan yang diberikan mengarah pada akar masalah seperti yang dijabarkan di atas. Akar masalah kurangnya waktu QC inspector untuk menyelesaikan pekerjaannya banyak diperbaiki dari segi 5S. 5S di bagian QC kurang diterapkan, sehingga banyak waktu yang terbuang untuk mencari alat atau perlengkapan control produk. Usulan perbaikan yang mengacu pada 5S yaitu:

1. Penataan (pelabelan) lemari tas DRB CRB.
2. Penggantiann lemari inspection plan (tidak menggunakan kardus) dan pelabelan.
3. Memasukkan inspection plan ke dalam tas DRB, CRB.
4. Memasukkan sample assembly ke dalam tas DRB, CRB.
5. Penataan jig pada lemari dinding sliding kaca.
6. Pindahan alat bantu inspeksi dari lemari QC ke laci meja QC.
7. Menempel ulang DRB, CRB yang rusak.

Usulan berikutnya yang diberikan adalah merubah konten dari form Inspection Report. Form Inspection Report diubah pada bagian kolom measurement item-nya. Kondisi yang sekarang berjalan, kolom tersebut harus diisi oleh QC inspector shift 1 di awal shift. Kegiatan menyalin isi Inspection Plan ini memerlukan waktu yang cukup banyak. Waktu untuk administrative duties dapat berkurang dan dapat diganti untuk melakukan control pada produk.

Usulan berikutnya adalah penambahan jumlah QC inspector yang menurut perhitungan adalah sebanyak 1 orang. QC inspector yang awalnya membutuhkan waktu tambahan 3,1 jam untuk menyelesaikan pekerjaannya, dengan tambahan 1 QC inspector, waktu tidak lagi kurang (0,58 jam). Kondisi penambahan adalah jumlah random sample sesuai dengan ketentuan tabel AQL, sample untuk dimensi

Tabel 5. Perhitungan Rata-rata Biaya Flowout Reject

	IBB	EBB
Rata-rata		
Total Pcs	267.156	267.080,6
Waktu (d)	39,65	39,64
Biaya	3.964.934,29	3.963.815,25
Total Biaya	7.928.749,54	

dan fungsional dilakukan sebanyak 2 kali, dan tidak menyalin isi measurement item dari Inspection Plan ke form Inspection Report.

Penambahan jumlah QC inspector tentunya akan menambah biaya bagi perusahaan. Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan biaya yang diakibatkan terjadinya flowout reject di Departemen IMM di salah satu bulan di tahun 2015. Total biaya yang diakibatkan adanya flowout adalah sekitar Rp 7.928.749,54. Nilai rupiah tersebut 62% lebih kecil apabila dibandingkan dengan biaya penambahan 1 orang selector yang gaji berdasarkan UMR-nya sebesar Rp 3.045.000,00.

Usulan perlengkapan jig akan mempermudah kerja QC inspector sehingga semakin cepat ketika melakukan inspeksi. Waktu baku yang diperlukan untuk mengukur dimensi produk ketika menggunakan jig adalah 6,67 detik, sedangkan ketika menggunakan caliper dibutuhkan waktu 10.48. Penggunaan jig dan caliper memiliki selisih walaupun tidak besar. Pelengkapan jig juga akan menghindarkan dari kesalahan pengukuran penggunaan alat ukur caliper.

Usulan terakhir yang diberikan adalah penambahan job desc teknisi produksi untuk melakukan autocontrol dimensi yang tercatat. Penambahan ini bertujuan agar dapat mendeteksi terjadinya perubahan dimensi dari produk yang tidak stabil. Sampling untuk dimensi dapat dilakukan sebanyak 3x dalam 1 shift, yaitu di awal dan akhir shift oleh QC inspector dan di tengah shift oleh teknisi produksi.

Simpulan

Penyebab terjadinya flowout reject di Departemen IMM adalah karena beberapa masalah yang terjadi, yaitu pengambilan sample jumlahnya tidak sesuai ketentuan, output mesin yang tidak stabil tidak ter-detect, QC inspector kekurangan waktu, QC inspector kurang teliti, dan selector kekurangan waktu. Akar masalah yang menyebabkan adalah karena terlalu besarnya load pekerjaan yang harus diselesaikan oleh pekerja.

Usulan perbaikan yang diberikan adalah cara-cara yang dapat menambah waktu control pekerja

sehingga *load* pekerjaan dapat terselesaikan. Usulan untuk mengurangi terjadinya *flowout reject* yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penambahan 1 orang QC *inspector* tambahan.
2. Penambahan jumlah *selector* pada produk-produk yang *output* mesinnya besar dan memerlukan *treatment* yang membutuhkan waktu cukup banyak.
3. Penggantian format *form Inspection Report*.
4. Implementasi 5S.
5. Penambahan job desc untuk teknisi dan mandor.

Daftar Pustaka

1. Besterfield, D. H. (1994). *Quality Control*. United States: Prentice-Hall, Inc.
2. Meyers, F. E., & Stewart, J. R. (2002). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
3. Meyers, F. E., & Stewart, J. R. (2002). *Motion and Time Study for Lean Manufacturing*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
4. Niebel, B. W. (1988). *Motion and Time Study*. United States: Richard D. Irwin, Inc.
5. Wignjosuebrotto, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.
6. Wignjosuebrotto, S. (1986). *Teknik Tata Cara & Pengukuran Waktu Kerja*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
7. Satalaksana, I. Z. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: ITB.

