

PERAN INOVASI DAN PENGUATAN DAYA SAING BISNIS DENGAN PENERAPAN *LEAN SIX-SIGMA CONCEPT*

Harisupriyanto

Industrial Engineering Department, Sepuluh Nopember Institute of Technology
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
Email: hariqive@yahoo.com

ABSTRACT

The dynamics and development of the global economy can give a positive signal to the importance of improvement on empowerment and product competitiveness in the market. It takes well thought plan to build competitive advantage, which is the basis for increasing production and business competitiveness. Increasing production is a series of activities to shape productivity. If one production activity experiences failure, it will affect the quality and production capacity. Failure is usually indicated by waste / excess that appears along the value stream. There is a high indication of defect exceeding 10% in sorting and packaging process. The main problem is the presence of waste / excess which results in a decrease in quality and production capacity. This paper will identify the waste that occurs in the production process, look for the root causes of the waste, and build alternative remedial solutions. Creative thinking is required to increase resource efficiency and business competitiveness in the market. The method used to solve the problem is Lean six-sigma. This concept traces the problem of inefficiency by finding nonvalue added activity from the emergence of waste along the value stream. The emergence of waste is further identified with root cause analysis (RCA) and failure mode and effects analysis (FMEA). The end result of FMEA is the risk priority number (RPN) which describes the priority over the risk mode for remedial. From the priority results, 3 improvement alternatives are designed, namely operator training, the making of SOP of production process, and quality control employee training. With the net present value (NPV) approach, a positive NPV value is obtained, meaning that the alternative is feasible to run. This alternative increases the sigma value from the initial sigma of 2.80 to 3.30. An increase in sigma value will indicate a decrease in the level of defect per million opportunities (DPMO), and resulting in a decrease in costs up to 20%.

Keywords: *Competitiveness, Competitive Advantage, Lean Six Sigma, RCA, FMEA, DPMO*

ABSTRAK

Dinamika dan perkembangan ekonomi global dapat memberikan sinyal positif terhadap pentingnya peningkatan pemberdayaan dan daya saing produk di pasar. Dibutuhkan pemikiran untuk membangun keunggulan kompetitif, yang menjadi dasar bagi peningkatan produksi dan daya saing bisnis. Peningkatan produksi merupakan serangkaian aktifitas untuk membentuk produktifitas. Bila salah satu aktifitas produksi mengalami kegagalan maka akan berpengaruh pada kualitas dan kapasitas produksi. Kegagalan biasanya terindikasi dari waste/ pemborosan yang muncul di sepanjang value stream. Terdapat indikasi defect yang tinggi melebihi 10% di sortir dan packaging process. Permasalahan utama adalah adanya waste/ pemborosan yang mengakibatkan penurunan kualitas dan kapasitas produksi. Paper ini akan mengidentifikasi waste yang terjadi di proses produksi, mencari akar penyebab terjadinya waste, dan membangun alternatif solusi perbaikan. Diperlukan pemikiran kreatif untuk dapat menaikkan efisiensi sumber daya dan daya saing bisnis di pasar. Metoda yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan adalah Lean six-sigma. Konsep ini menelusuri permasalahan inefisiensi dengan cara mencari nonvalue added activity dari munculnya waste di sepanjang value stream. Kemunculan waste selanjutnya diidentifikasi lebih dalam dengan root cause analysis (RCA) dan failure mode and effects analysis (FMEA). Hasil akhir dari FMEA adalah risk priority number (RPN) yang menggambarkan prioritas atas mode resiko untuk dilakukan perbaikan. Dari hasil prioritas dirancang 3 alternatif perbaikan yaitu pelatihan operator, pembuatan SOP proses produksi, dan pelatihan karyawan quality control. Dengan pendekatan net present value (NPV), maka diperoleh nilai NPV yang positif, artinya alternatif tersebut adalah layak untuk dijalankan. Alternatif ini meningkatkan nilai sigma dari sigma awal sebesar 2,80 menjadi 3,30. Kenaikan nilai sigma akan memberi indikasi adanya penurunan tingkat defect per million opportunities (DPMO), dan berakibat pada penurunan biaya sampai 20%.

Kata Kunci: daya saing, keunggulan kompetitif, Lean Six Sigma, RCA, FMEA, DPMO

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan konsumen, dinamika pasar, dan pertumbuhan ekonomi memiliki peluang yang besar untuk memanfaatkan keunggulan bersaing perusahaan dengan cara meningkatkan skala ekonomi; ini adalah basis untuk mendapatkan margin keuntungan, dan menjadikan daya saing sebagai momentum untuk memacu pertumbuhan produksi. Meningkatnya pertumbuhan produksi diharapkan dapat menstimulus perkembangan teknologi, pengembangan sumber daya manusia dan mengatasi masalah tenaga kerja. Dibutuhkan pemikiran untuk membangun keunggulan kompetitif, yang menjadi dasar baru bagi peningkatan daya saing bisnis (Taylor and Brunt, 2001). Pemahaman mengenai pentingnya daya saing berkembang seiring dengan semakin berkembangnya globalisasi dan perdagangan bebas. Daya saing secara garis besar diukur berdasarkan kondisi institusi, kebijakan, pemberdayaan dan faktor-faktor yang menentukan tingkat produktivitas perusahaan. Produktivitas yang tinggi mencerminkan daya saing tinggi dan daya saing tinggi berpotensi menghasilkan pertumbuhan perusahaan yang tinggi (Harisupriyanto and Diesta, 2017). Daya saing tinggi menuntut adanya “prasyarat dasar” yang harus dipenuhi, untuk memuaskan konsumen dan pasar. Faktor inovasi produk adalah yang menjadi penentu dalam keberhasilan pemberdayaan (*empowerment*) dan penguatan daya saing bisnis.

Pelaksanaan peningkatan daya saing bisnis saat ini terkendala beberapa hambatan, dan menghambat pertumbuhan bisnis. Prospek usaha yang kurang jelas serta perencanaan, visi dan misi yang belum mantap, kurangnya permodalan, dan kualitas sumber daya manusia adalah beberapa kendala yang selalu menjadi hambatan.

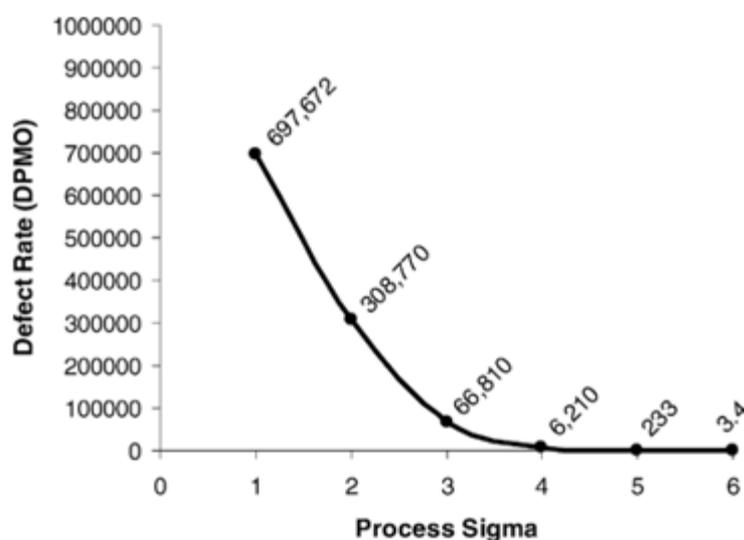
Kontribusi industri kecil dan menengah (IKM) dalam perkembangan perekonomian Indonesia cukup besar, ini dapat dilihat di Jawa Timur yang 73.51% nilai produksi industri dikuasai oleh industri kecil dan menengah (Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur, 2013). Peningkatan permintaan produk berkualitas tinggi oleh perusahaan besar memaksa IKM untuk memperhitungkan implementasi peningkatan kualitas secara terus menerus dalam strategi bisnisnya (Gibbons and Burgers, 2010). Selama ini IKM di Indonesia mempunyai kendala dalam memenuhi spesifikasi agar mencapai standar yang telah ditetapkan. Persoalan ini mendorong IKM untuk meningkatkan kualitasnya, baik dari segi produk, pelayanan, ataupun organisasi. Kualitas sendiri dapat diartikan sebagai tingkat atau kesesuaian suatu produk dengan pemakainya, dalam arti sempit kualitas diartikan sebagai tingkat kesesuaian produk dengan standar yang telah ditetapkan (Pande et al., 2002.). Untuk itu pihak industri harus memberikan pelayanan terbaiknya kepada konsumen. Kualitas produk secara terus menerus harus dijamin dan dijaga. Penerapan *Quality control* telah menjadi perhatian khusus bagi perusahaan seiring kemajuan teknik pengendalian, terutama untuk memenuhi permintaan ekspor yang semakin tinggi.

Kualitas merupakan kemampuan produk atau jasa untuk dapat memuaskan kebutuhan konsumen. Diketahui bahwa konsumen sebagai pemakai produk akan semakin kritis dalam memilih atau memakai produk, Kualitas dapat digambarkan sebagai keseluruhan karakteristik dari produk atau jasa yang dihasilkan dari proses manajemen. Kebutuhan konsumen yang bersifat kritis ini mengakibatkan peranan peningkatan kualitas semakin penting. Berbagai macam metode dikembangkan untuk mewujudkan kondisi ideal dalam proses produksi yaitu *zero defect* atau produksi tanpa cacat. Salah satu studi yang cukup revolusioner adalah penerapan six sigma. Studi ini dikembangkan oleh Motorola. Studi ini dapat dikatakan berhasil, meskipun belum mampu mewujudkan kondisi *zero defect*. Konsep *six-sigma* menerapkan kondisi bahwa diharapkan mampu menekan defect sampai 3,4 per satu juta kesempatan (Harisupriyanto and Diesta, 2017). Konsep ini menekankan pada perbaikan proses yang terus menerus.

Produk yang dipakai sebagai penelitian adalah kacang olahan. Produk ini sebagian untuk diekspor sehingga produk ini harus mempunyai kualitas tinggi. Sementara itu dari data didapatkan bahwa produk tersebut memiliki prosentase *defect* yang cukup tinggi. Indikator lainnya adalah bahwa terdapat sejumlah produk yang tidak dapat dikemas sesuai kualitas yang diharapkan. Indikator ini merupakan problem yang perlu untuk diperbaiki. Fokus utama adalah pada proses *sortir* dan pada proses *packaging*/ pengemasan. Pemetaan awal didapatkan bahwa penyebab terjadinya produk cacat adalah karena kegagalan pada proses *packaging*. Sementara itu diantara proses lainnya terdapat *waste* yang menyebabkan menurunnya kualitas produk. Ini mengakibatkan biaya yang semakin tinggi. Sistem pengendalian kualitas perlu dilakukan, dimulai dari bahan baku sampai produk akhir. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dipakai kombinasi dari pendekatan *Lean*, dan *six-sigma* untuk dapat mengetahui *waste* yang disinyalir dapat menurunkan kualitas produk. Pemikiran *Lean Six-Sigma* perlu disebarluaskan ke seluruh bagian tanpa memandang tipe industri atau tipe kegiatan. *Lean Manufacturing* atau *Lean Thinking* (Gibbons, and Burgers, 2010) memiliki filosofi untuk mencapai perbaikan dengan cara yang paling ekonomis dengan fokus pada pengurangan *waste*. Konsep ini menjadi salah satu konsep terpenting dalam kegiatan peningkatan kualitas; filosofi ini selanjutnya disebut *Toyota Production System-TPS* di Jepang.

Fokus utama *Lean* adalah pada informasi dan membangun *value adding* di sepanjang aliran proses sedangkan *six sigma* dapat membantu untuk mengidentifikasi, menangani dan memperbaiki kinerja yang buruk. Banyak prinsip *lean* pada dasarnya didasarkan pada model kualitatif dan dikembangkan dari penelitian yang panjang. *Six Sigma* di sisi lain dapat memainkan peran penting dalam memahami problem yang terjadi di sepanjang aliran proses. Keduanya dapat disatukan menjadi metodologi *Lean Six Sigma* (LSS).

Lean memfokuskan pada *waste yang minimum* pada aliran proses dan pemikirannya adalah meningkatkan produktifitas dengan cara meningkatkan proses kerja dan mengurangi waktu siklus. *Six Sigma* berfokus pada aliran proses dan mekankan pada variasi yang minimum. *Lean* berfokus pada pengurangan biaya dengan menghilangkan segala jenis kegiatan atau *waste* tambahan yang tidak bernilai. *Six Sigma* berfokus pada pengurangan biaya dengan menghilangkan secara sistematis seluruh biaya yang berasal dari barang-barang berkualitas rendah sepanjang proses.



Gambar 3. Grafik Sigma vs. DPMO

Grafik di atas menggambarkan hubungan antara nilai sigma dari sigma rendah yang menggambarkan kualitas buruk, sampai nilai sigma tinggi yang menggambarkan kualitas paling bagus. DPMO adalah *defect per millon opportunity*, ini menggambarkan nilai *defect* dari proses; artinya untuk dpmo rendah berarti jumlah *defect* rendah, sebaliknya bila dpmo tinggi berarti jumlah *defect* ikut tinggi. Sehingga terlihat bahwa bila nilai sigma adalah 3 menggambarkan besaran defect adalah 66.810 per juta, dan sebaliknya bila nilai sigma adalah 6 maka nilai defect adalah 3.4 per juta. Konsep sigma yang nilai 6 adalah dikatakan *six sigma*.

Tabel 1. Keuntungan dan manfaat perusahaan dengan menjalankan six sigma

| nama perusahaan | pengukuran keuntungan | keuntungan |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Motorola (1992) | tingkat cacat dalam proses | 150 kali pengurangan |
| Raytheon / aircraft integration system | Waktu inspeksi maintenem | 88% reduksi harian |
| Business / GE Railcar lease | waktu penyelesaian | berkurang sampai 62% |
| Allied signal (Honeywell) / lamination plant in South Carolina | kapasitas, waktu siklus, pengiriman tepat waktu | naik 50%, turun 50%, naik mendekati 100% |
| Allied signal (Honeywell) / BENDIX IQ brake pads | waktu siklus dari konsep ke pengiriman | berkurang dari 18 bulan menjadi 8 bulan |
| Hughes aircraft missile systems group / wave solder operation | kualitas, produktifitas | perbaikan 1.000%, perbaikan 500% |
| General Electric | finansial | \$ 2 miliar 1999 |
| Motorola (1999) | finansial | \$ 15 miliar selama 11 tahun |
| Dow Chemical Projects / rail shipments | finansial | 2.45 miar untuk belana modal |
| DuPont plant / Yerkes in New York (2000) | finansial | lebih dari \$ 25 miliar |
| Telefonica de Espana (2001) Finance | finansial | keuntungan dan peningkatan pendapatan sampai 30 miliar euros dalam 10 bulan pertama |
| Texas Instrument | finansial | \$ 600 miliar |
| Johnson and Johnson | finansial | \$ 500 miliar |
| Honeywell | finansial | \$ 1.2 miliar |
| Source: Weiner, 2004; de Feo and Bar-El, 2002; Antony and Banuelas, 2002; Buss and Ivey, 2001; McClusky,2000) | | |

Sama seperti gambar di bawah ini yang menunjukkan hubungan kuat antara lean dan six sigma untuk meningkatkan kinerja organisasi. Dengan demikian *Lean Six-Sigma* dapat diterapkan dalam semua proses. *Lean Six Sigma* yang diterapkan dalam industri manufaktur akan menjadi *Lean Six-Sigma Manufacturing* (Harisupriyanto, 2013). Keterkaitan kedua konsep dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

2. METODOLOGI

Konsep dan pendekatan *lean manufacturing* adalah pendekatan yang sifatnya sistematis untuk mengidentifikasi *inefiensi* sumber daya dan mengeliminasi adanya *waste* (pemborosan) melalui *continuous process improvement* (Hines et al. 2000). Prinsip dari *lean manufacturing* adalah memperbanyak *added value activity* dengan mengurangi *waste*. *Waste* diidentifikasi sebagai *idle time* dimana tidak ada nilai tambah pada produk atau jasa. Strategi *lean manufacturing* adalah memberikan kemampuan pada perusahaan untuk berkompetisi dengan cara mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas. Target dari *lean manufacturing* adalah mengurangi 8 kategori *waste* (Hines and Taylor, 2000; Vincent Gasperz. 2007) meliputi *Overproduction, Motion, Inventory, Transportation, Waiting, Underutilized People, Defects, dan Inappropriate Processing* Untuk mengidentifikasi adanya aktifitas yang tidak bernilai tambah maka digunakan *quality improvement*. *Quality improvement* adalah upaya yang terus menerus yang harus dijalankan oleh manajemen

perusahaan. Tujuan utamanya adalah untuk mereduksi adanya pemborosan (*waste*) yang biasanya terindikasi dengan timbulnya *non value added activity* (Ga et al. 2011.).

Secara umum metodologi yang dipakai akan mengikuti tiga tahap, yaitu tahap informasi dan identifikasi, tahap analisa, dan tahap *generate alternative*.

Tahap pertama, informasi dan identifikasi, tahap ini mirip dengan tahap pertama *define*; adalah tahap pencarian informasi yang berhubungan dengan problem. Diperlukan identifikasi awal berupa mapping proses produksi yang bertujuan untuk memetakan seluruh proses. Salah satu *tools mapping* adalah *big picture mapping* (Taylor and Brunt, 2001). Dari identifikasi tersebut penelusuran problem terutama *waste* (pemborosan) akan diketahui. Pemborosan sering terindikasi dari adanya *non value added activity*. Pada tahap awal ini berdasarkan pada data maka dapat dihitung nilai *sigma* awal.

Tahap kedua, analisa. Dari tahap pertama selanjutnya dilakukan analisa untuk menentukan aktifitas dari *waste* kritis. Selanjutnya dicari akar penyebab masalah dengan RCA (*root cause analysis*). Untuk mengetahui prioritas atas kekritisannya dipakai perhitungan RPN (*risk priority number*) dengan pendekatan FMEA (*failure mode and effect analysis*).

Tahap ketiga, *build alternative*. Tahap ini dimulai dari *generate alternative* yang memungkinkan untuk dijalankan perusahaan. Pemilihan didasarkan pada prioritas dari *risk priority number* (RPN) yang diperoleh dari FMEA. Langkah terakhir adalah pemilihan alternatif terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk kacang olahan merupakan kelompok *food industry* dan memiliki sejarah yang cukup panjang. Produk ini dimulai dari *home industry* dengan pengolahan yang sederhana. Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, pertumbuhan industri kacang garing ini semakin menuju arah yang lebih baik. Sebagian produk harus mempunyai kualitas tinggi, dan produk ini terkategori dalam produk *ekspor*. Dari data awal didapatkan bahwa produk tersebut memiliki jumlah *defect* yang cukup tinggi, di atas 10%. Dibutuhkan pemikiran untuk membangun keunggulan kompetitif, yang menjadi dasar baru bagi peningkatan daya saing perusahaan (Dora et al. 2014.). Pentingnya faktor daya saing menjadi berkembang seiring dengan semakin berkembangnya produk di pasar global. Kemampuan untuk menurunkan tingkat *defect waste* adalah salah satu faktor untuk membangun pemberdayaan dan daya saing produk. Artinya bahwa kepuasan konsumen adalah merupakan inti di dalam membangun, pemberdayaan dan menaikkan daya saing produk

Proses produksi kacang olahan dapat digambarkan dalam bentuk *Big Picture Mapping* (Taylor and Brunt, 2001) seperti pada gambar 2 di bawah ini.

Gambar 2. *Big Picture Mapping* produk amatan

Berdasarkan keseluruhan aktivitas pada proses produksi kacang teridentifikasi bahwa 62 % merupakan *value added activity*, 20 % merupakan *necessary but non value added activity*, dan 18 % merupakan *non value added activity*. Adanya *non value added activity* menunjukkan adanya *waste* dan proses yang tidak efisien.

Tahap berikutnya adalah identifikasi terhadap *non value added activity* yang mencirikan adanya *waste* (pemborosan). Beberapa *waste* yang muncul misalnya, *Defects*, yaitu cacat produk akibat kesalahan proses produksi yang mengakibatkan kualitas produk menjadi berkurang/ buruk. Beberapa diantaranya adalah pecah, bolong, burik, bujel, muda/cenos, biji panjang, kulit kotor/busam, kerusakan film, kerusakan dos pengepak. *Inappropriate processing*, terlihat dari kesalahan dalam penggunaan peralatan, dan adanya proses yang berlebihan. *Underutilized People*, menunjukkan adanya ketidak mampuan pekerja untuk menyelesaikan pekerjaan. Identifikasi *waste* dilakukan dengan penyebaran kuisioner dan dapat diperoleh *waste* paling berpengaruh seperti tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Ranking *Waste* Proses produksi

Untuk mengetahui performansi kondisi awal maka dihitung kapabilitas proses produksi berdasarkan produk *defect* selama 6 periode dapat dilihat pada gambar 3. Kapabilitas proses produksi yang diakibatkan oleh adanya *defect* terlihat semakin menurun. Artinya bahwa proses semakin memburuk.

Gambar 3. Kapabilitas proses berdasarkan *defect waste*

Berdasarkan perhitungan *sigma* seperti ditunjukkan di atas diketahui nilai *sigma* dari *defect* tersebut adalah berkisar pada angka 2,80. Selanjutnya untuk mengetahui sebab terjadinya permasalahan kualitas maka dapat dijabarkan dengan pendekatan RCA (*Root cause Analysis*). Tujuan dari penjabaran dengan RCA adalah untuk mengetahui akar penyebab terjadinya permasalahan *defect waste* pada proses produksi.

Tabel 2. Tabel RCA (*Root Cause Analysis*) dari *Defect waste*

| <i>Waste</i> | <i>sub waste</i> | <i>why 1</i> | <i>why 2</i> | <i>why 3</i> | <i>Why 4</i> |
|----------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <i>Defect</i> | <i>Afal film</i> | Kesalahan proses <i>packing</i> | kerusakan film dari <i>supplier</i> | petugas pemesan tidak teliti | <i>operator</i> tidak hati-hati |
| | | | kesalahan pemasangan dan pengoperasian film | <i>operator</i> kurang hati hati | |
| | pecah | kesalahan penerimaan bahan baku | kacang berjenis kulit tipis dan rapuh | terlalu lama disimpan dalam sekbin/selo | |
| | | | benturan material antara mesin (<i>drying dan oven</i>) dan <i>belt conveyor</i> | benturan kacang dari mesin <i>gravity</i> saat <i>sortir</i> | tidak ada alat dari proses <i>gravity</i> ke <i>sortir</i> |
| | | | <i>Skill operator</i> kurang | <i>Operator</i> tidak teliti | <i>Operator</i> kurang hati - hati dalam penyortiran |
| | Burik | kesalahan dalam proses pengayakan | pemisahan kurang bagus di mesin <i>gravity</i> | <i>set up</i> mesin <i>gravity</i> yang kurang | <i>operator</i> lalai |
| | | | Bahan kacang tidak sesuai | <i>Operator</i> tidak teliti disaat pengambilan sampel | |
| | | | <i>Skill operator</i> kurang | <i>Operator</i> tidak teliti | <i>Operator</i> lalai |
| | | | <i>Skill operator</i> kurang | <i>operator</i> tidak teliti | <i>Operator</i> kurang hati - hati dalam |

| | | | | | |
|--|------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| | | | | | penyortiran |
| | Muda | kesalahan dalam proses pengayakan dan pemisahan | proses pemisahan dan kontrolan yang kurang bagus di mesin <i>gravity</i> | <i>set up</i> mesin <i>gravity</i> yang kurang | <i>operator</i> kurang teliti |
| | | kesalahan pada proses penyortiran | <i>Skill operator</i> kurang | <i>operator</i> tidak teliti | <i>Operator</i> kurang hati-hati dalam penyortiran |

Dengan telah ditemukannya akar penyebab timbulnya *waste* maka analisa dilanjutkan pada pencarian prioritas untuk *quality improvement*. *Tools* yang dipakai adalah FMEA (*failure mode and effects analysis*). Hasil akhir dari identifikasi FMEA adalah nilai RPN. Nilai RPN (*risk priority number*) adalah nilai yang dihasilkan dari perkalian nilai *severity*, *occurrence* dan *Detection*. Nilai ini dipakai sebagai acuan untuk memilih prioritas perbaikan untuk menaikkan kualitas. Nilai RPN untuk *defect waste* dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini. Berdasarkan pada nilai RPN maka dipilih RPN tertinggi untuk *generate alternative* solusi.

Tabel 3 Nilai RPN untuk *Defect Waste*

| Waste | Sub Waste | Effect | Sev | Cause | Occ | Control | Det | RPN |
|--------|-----------|-----------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|-----|-----|
| Defect | Afal film | Tidak dapat memenuhi kepuasan pelanggan | 4 | Petugas pemesan kurang hati-hati | 6 | <i>visual</i> | 4 | 96 |
| | | | | <i>operator</i> kurang hati-hati dalam pengoperasian mesin | 7 | standar mesin | 5 | 140 |
| | Pecah | | 4 | Jumlah permintaan yang kurang dan tidak stabil | 7 | <i>checklist</i> | 4 | 112 |
| | | | | tidak adanya <i>belt conveyor</i> dari <i>gravity</i> ke tempat penyortiran | 7 | <i>visual</i> | 4 | 112 |
| | | | | <i>Operator</i> kurang hati-hati (teliti) dalam penyortiran | 8 | <i>Visual</i> | 4 | 128 |
| | Burik | | 4 | <i>set up</i> mesin <i>gravity</i> yang kurang tepat | 6 | standar mesin | 5 | 120 |
| | | | | <i>operator</i> kurang teliti untuk sampel bahan baku kacang | 6 | <i>visual</i> | 4 | 96 |
| | | | | <i>operator</i> kurang hati-hati(teliti) dalam penyortiran | 7 | <i>visual</i> | 4 | 112 |
| | | | | <i>operator</i> kurang hati-hati (teliti) dalam penyortiran | 7 | <i>visual</i> | 4 | 72 |
| | Muda | | 4 | <i>set up</i> mesin <i>gravity</i> yang kurang tepat | 7 | standar mesin | 5 | 140 |
| | | | | <i>operator</i> kurang hati-hati (teliti) dalam penyortiran | 8 | <i>visual</i> | 4 | 128 |

Dari tabel 3 tentang nilai RPN di atas dapat ditentukan alternatif solusi perbaikan yang dipilih menaikkan kualitas produk kacang. Tiga alternatif yang mungkin dapat dikerjakan adalah 1, pelatihan operator, 2, pembuatan SOP (*system operating procedure*) proses produksi, dan 3, pelatihan untuk pekerja *quality control*.

Tahap terakhir adalah analisa biaya memakai pendekatan metode *profitability analysis* dengan perhitungan NPV (*Net Present Value*). Analisis ini didahului dengan memilah aktifitas yang termasuk dalam kategori *non added value* dan mengeluarkan

biaya. Apabila solusi alternatif dijalankan maka terjadi pengurangan *lead time*, dan selanjutnya akan diperoleh *benefit* karena berkurangnya *waiting waste* dan bertambahnya kesempatan untuk menghasilkan produksi.

Bila alternatif terpilih dijalankan maka *benefit* yang diperoleh dari pengurangan *inappropriate processing waste*, adalah berkisar ≈ 530 produk, asumsi bahwa harga per bungkus adalah Rp 9.000,-, maka *benefit* yang diperoleh = $530 \times \text{Rp } 9.000,- = \text{Rp. } 4.770.000,-$

Dipandang dari kesempatan untuk berproduksi, karena munculnya produk cacat, maka bila alternatif solusi dijalankan, *benefit* yang diperoleh adalah berkisar ≈ 260 produk, atau $260 \times \text{Rp. } 9.000,- = \text{Rp. } 2.340.000,-$

Untuk pengurangan *underutilized people* yang menyebabkan *inappropriate processing* dan *defect waste* memerlukan biaya investasi sebesar Rp. 26.800.000,- Biaya tersebut diantaranya dipakai untuk investasi berupa pelatihan operator, pembuatan *system operating procedure* serta fasilitas pendukungnya, dengan umur investasi adalah 5 tahun, maka,

$\text{NPV} = \{- \text{Rp. } 26.800.000,- + \text{Rp. } (4.770.000 + 2.340.000)(P/A,5\%,5)\} = \text{Rp. } 5.648.618,-$
(positif)

Net present value (NPV) adalah positif, nilai ini memberi indikator bahwa solusi alternatif adalah layak untuk dijalankan.

Dengan adanya pemikiran kreatif untuk membangun keunggulan kompetitif, maka solusi alternatif yang layak untuk dijalankan tersebut adalah merupakan pola memaksimalkan seluruh pemakaian sumber daya perusahaan yang bersifat *continuous process improvement* (CPI) untuk dapat menghasilkan produk yang semakin berkualitas. Konsep CPI ini adalah yang menjadi dasar bagi peningkatan daya saing perusahaan. Faktor daya saing menjadi penting dan semakin berkembang seiring dengan semakin berkembangnya produk yang dapat memasuki pasar global. Kemampuan untuk menurunkan tingkat *defect waste* yang disebabkan oleh *inappropriate processing*, *defect dan underutilized people waste* adalah faktor yang penting untuk membangun pemberdayaan (*empowerment*) dan daya saing produk. Artinya bahwa kepuasan konsumen adalah merupakan inti di dalam membangun, memberdayakan dan menaikkan daya saing produk. Selanjutnya konsep di atas dapat digambarkan dalam bentuk gambar 4 seperti di bawah ini,

Gambar 4. Cara menaikkan daya saing industri

Keberhasilan yang didapatkan berdasarkan *improvement* dari solusi alternatif sekarang adalah komitmen dan kedisiplinan bersama antara karyawan dan manajemen untuk menaikkan kualitas produk. Untuk periode yang akan datang, bila komitmen bersama tersebut menjadi longgar maka sudah dapat dipastikan bahwa kualitas produk yang sudah baik akan menurun kembali (*Ga et al., 2011*)).

Untuk itu sangat diperlukan adanya control ketat dalam proses produksi sehingga bila terjadi perubahan sekecil apapun akan dapat diketahui sejak dini dan sejak dini pula melakukan perbaikan untuk menghindari penurunan kualitas produksi.

Penerapan solusi alternatif dengan analisa yang disebutkan di atas dapat menurunkan *defect per million opportunity* (DPMO), dan menaikkan nilai sigma dari kisaran 2,8 menjadi 3,3. Nilai *sigma* ini menunjukkan bahwa kualitas produk yang baik akan semakin tinggi, artinya bahwa konsumen akan mendapatkan produk yang semakin baik. Keberhasilan menurunkan *waste* ini harus dilanjutkan untuk periode berikutnya, dengan tujuan untuk menaikkan nilai *sigma*. Dengan adanya penurunan DPMO dan kenaikan *sigma* tersebut dapat dilihat bahwa di satu sisi terdapat keuntungan yang diperoleh dari semakin banyaknya produk yang baik dan di sisi yang lain terjadi *reduction cost* sampai 20%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Identifikasi terhadap 8 *waste* dapat ditemukan bahwa *waste* yang paling sering terjadi adalah *inappropriate processing*, *defect*, dan *underutilized people waste*.
2. Alternatif perbaikan berupa pembuatan SOP, pelatihan para operator dan pelatihan karyawan *quality control* merupakan rekomendasi terbaik untuk mereduksi *waste*.
3. Nilai *sigma* untuk *defect waste* kondisi awal adalah 2,80 dan setelah dilakukan *improvement* ternyata mampu menaikkan nilai *sigma* menjadi 3.30. dan terjadi reduksi biaya sampai 20%

Saran

Identifikasi *waste* (pemborosan) di sepanjang aliran proses produksi akan menjadi lain ketika riset dilakukan pada produksi dengan jenis produk yang berbeda, apalagi dengan teknologi yang berbeda. Untuk itu riset ini akan menjadi lebih berwarna ketika ditunjang dengan data-data yang lebih akurat. Perubahan data yang muncul akan menunjukkan apakah terjadi pergeseran *waste* yang kritis.

REFERENSI

- Dora, M., Van Goubergen, D., Kumar, M., Molnar, A. and Gellynck, X. (2014). *Application of lean practices in SME food enterprises*. *British Food Journal*, 116, 1 pp. 125-141
- Ga, M., Yang, M., Hong, P. and Modi, S. B. (2011). *Impact of Lean Manufacturing and Environmental Management on Business Performance: An Empirical Study of Manufacturing Firm*. *Journal of Production Economic*, 129 (2) pp. 251-261
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gibbons, P.M. and Burgers, S.C. (2010). *Improving OEE as a measure of lean six sigma capability*, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol.10 No. 2 pp. 134-156. (14)
- Harisupriyanto, (2013). *Seminar on Application and research in industrial technology (SMART); Generate alternatif solusi berdasarkan reduksi waste dan RCA'*. ISBN: 978-602-14272-0-0 hal. D-25, UGM, Yogyakarta

- Harisupriyanto and Diesta I. M. (2017). *A Lean six-sigma manufacturing process case study*, *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, Vol. 8, Iss. 7, pp. 01-11,
- Hines, Peter, and Taylor, D. (2000). "Going Lean". *Proceeding of Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School*. UK
- Pande, P.S, Neuman, R. P, and Roland R. Cavanagh. (2002). *The Six Sigma Way: Team Fieldbook, an Implementation Guide for Process Improvement*. McGraw-Hill
- Pyzdek, T. and Keller, P. (2010). *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide For Green Belts, Black Belts, and Managers at all levels*. USA: McGraw-Hill
- Taylor, D. and Brunt, D. (2001). *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach*. High Holborn. London: Thomson Learning.