

PENERAPAN *LEAN SIGMA* UNTUK MENGGURANGI *WASTE* PADA PRODUKSI BENIH JAGUNG

ANDRI SULAKSMI

Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang
Jalan Raya Tlogomas 246 Malang
E-mail: andri@gmail.com

ABSTRACT

Corn seed is one of the product types of PT Bisi where they have. At this time, the industries indicated to conduct waste to their production process. the problem clearly can be seen to the less controlling the germinator machine, drying process up not work as over time waiting and over production so the piled product up at warehouse. From that problems cause the industry realizes loss of financial and the time aspect. The mainly objective this research was to decrease the inefficiency effect in subtracting the waste happened. Then, the using Lean-Six Sigma concept is integration between Lean concept and focus which eliminate the waste and slightly process have not needed by emphasize to speed process and Six-Sigma concept that focus to push variance process on to acquire the passing level zero defect (0%) in getting satisfaction costumers. the steps of this research are define identification the problems, measure determines problems that influence used VALSAT to select appropriate tools to find critical quality of waste and analyze contains Ish bone diagram help to find primary problems that cause the waste and improve is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to aid determining the alternative suggestion will be given. From the define step, measure and analyze had known that waste happened in the industry was excess processing, waiting and over production so that it appeared repairing suggestion that was given on improve step which checked to germinator machine, controlled suitable drying time in minimize the waiting and gave actual information toward change market order to limit over production. With decrease the waste would be hoped to create effectively corn seed production process with performance better and slightly.

Key words: *lean-six sigma, VALSAT, FMEA*

PENDAHULUAN

Era Globalisasi dan Ekonomi pasar bebas di dunia industri manufaktur yang semakin ketat saat ini mendorong beberapa perusahaan manufaktur dalam membuat produk. PT Benih Inti subur Intani (BISI) adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pertanian. Produk yang dihasilkan oleh PT Benih Inti subur Intani (BISI) adalah benih jagung Cap Kapal Terbang. Perusahaan ini mempunyai tujuan antara lain tujuan jangka pendek adalah mencapai target dan kelancaran produksi. Tujuan jangka panjang keuntungan yang optimal dan meningkatkan produksinya untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan melalui ketepatan *delivery time*, harga yang kompetitif, menjaga kualitas secara konsisten dan meningkatkan penjualan.

Perkembangan pasar saat ini menuntut standar kualitas dan produktivitas yang tinggi agar tetap dapat berkompetisi. Salah satu hambatan dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas

tinggi suatu produk adalah terjadinya *waste* di perusahaan. Cara yang kurang tepat dalam mereduksi *waste* dapat menyebabkan naiknya biaya yang pada akhirnya akan dibebankan ke konsumen, dengan menaikkan harga jual produk.

Gasperz (2007) berhasil merumuskan tujuh jenis *waste* yang mungkin ada di perusahaan. Hasil ini didasari hasil laporan Ohno kepala rekayasa Toyota Jepang (1985) dan studi secara langsung ke perusahaan Toyota. Ketujuh *waste* tersebut adalah (1) kelebihan produksi (*overproduction*), (2) gerakan yang tidak berguna (*unnecessary motion*), (3) transportasi yang berlebihan (*excessive transportation*), (4) cacat (*defect*), (5) proses yang tidak tepat (*excess processing*), (6) persediaan yang tidak penting (*inventory*), (7) waktu tunggu (*waiting*).

Dengan pendekatan *Lean*, ditunjukkan agar dapat menurunkan *waste* yang terjadi di perusahaan. Sedangkan pendekatan *six sigma* dapat menurunkan variasi proses dan peningkatan

kualitas produk. Jadi hubungan antara *lean* dan *six sigma* sangat erat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan suatu metode, yaitu pendekatan *lean six sigma* yang diharapkan dapat meminimasi terjadinya *waste* di PT Benih Inti Subur intani Kediri dengan menciptakan suatu kinerja proses produksi yang lebih efektif, lebih ramping dengan performansi yang lebih baik serta tetap memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen.

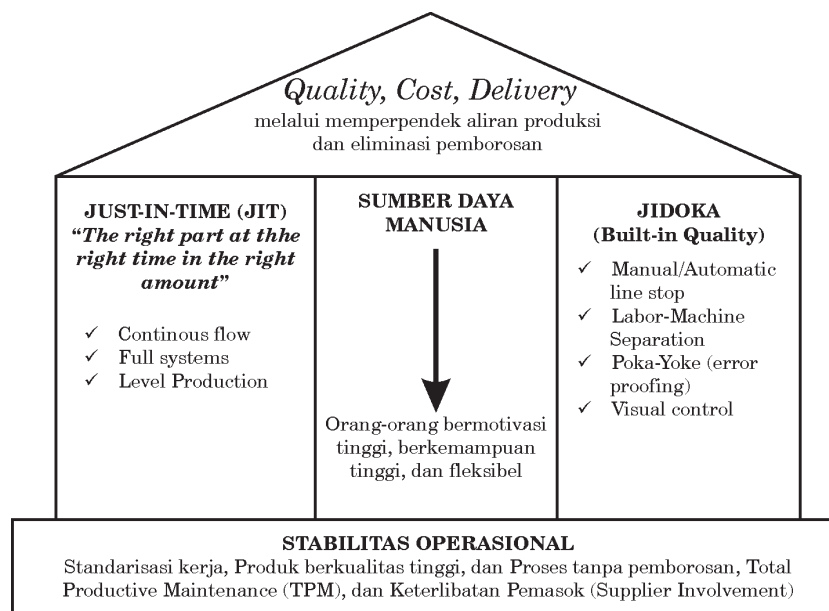
Prinsip dari *lean thinking* adalah mencari cara untuk proses penciptaan nilai dengan urutan terbaik yang dimungkinkan, menyusun aktivitas ini tanpa interupsi, dan menjalankannya secara lebih dan lebih efektif. *Lean thinking* menyediakan cara untuk melakukan lebih dengan semakin sedikit usaha manusia, peralatan, waktu dan ruang, tetapi semakin dekat dengan keinginan konsumen. Prinsip mendasar dalam eliminasi *waste* menurut konsep *lean thinking* adalah (Hines dan Taylor, 2000):

Menentukan apa yang dapat dan tidak dapat menciptakan nilai dipandang dari perspektif konsumen. Mengidentifikasi keseluruhan langkah yang perlu untuk mendesain, memesan, dan memproduksi produk berdasarkan keseluruhan *value stream* untuk mengetahui *waste* yang tidak memiliki nilai tambah. Melaksanakan langkah

yang memberi nilai tambah terhadap *value stream* tanpa jeda, aliran balik, menunggu, maupun cacat. Hanya membuat apa yang diinginkan konsumen. Mengusahakan kesempurnaan melalui penanganan *waste* secara berlanjut.

Sistem manajemen Toyota merupakan landasan *Lean*. Sistem manajemen Toyota ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 tampak bahwa sistem manajemen Toyota bertujuan untuk mencapai QCD (*Quality, Cost, Delivery*) dengan memperpendek aliran produksi dan eliminasi pemborosan. Sistem produksi Toyota dibangun oleh tiga pilar utama yaitu *Just in Time*, Sumber Daya Manusia, dan Pengendalian Kualitas. Landasan yang harus dibangun adalah stabilitas operasional melalui standarisasi kerja, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan proses tanpa pemborosan, mendelegasikan tanggung jawab pemeliharaan peralatan dan mesin kepada operator, dan melibatkan pemasok dalam *supply chain*.

Sebelum menjawab Six Sigma, kita perlu tahu apa itu "sigma"? Sigma bisa dikatakan adalah sebuah ukuran seberapa bagus (*a measure of goodness*) hasil dari sebuah proses. Yang jelas, ini bukan sekadar slogan manajemen atau sekadar nama baru dalam manajemen modern. Sedangkan Six Sigma adalah strategi bisnis yang menitikberatkan

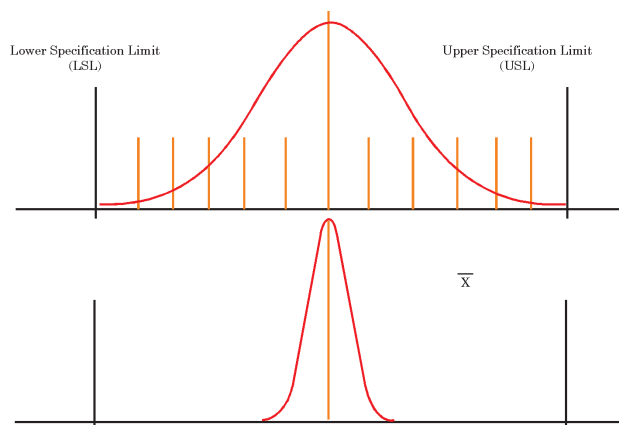


Gamabr 1. Toyota house

fokus kegiatan atau proses usaha pada penciptaan produk dan jasa yang "mendekati" sempurna. Mengapa "mendekati" sempurna? Karena tidak ada yang sempurna di dunia ini, selama itu ciptaan manusia pasti ada faktor kesalahan (*defect*) yang dikandungnya. Mengapa memakai istilah "sigma"? Karena ini berasal dari kaidah statistik yang mengukur seberapa jauh sebuah proses penciptaan produk dan jasa menyimpang dari sempurna. Semakin kecil sigma, maka semakin menyimpang dari sempurna. Gagasan yang melandasi Six Sigma adalah bahwa bila Anda bisa mengukur berapa banyak "kesalahan" (*defect*) yang anda punyai dalam sebuah proses, secara sistematis Anda bisa merencanakan bagaimana bisa mengeliminir dan membawanya mendekati "zero defect". Semakin besar sigma, maka semakin mendekati sempurna hasil yang kita dapatkan dari proses usaha kita.

Perbedaan sigma dapat dilihat seperti grafik pada Gambar 2. Penekanan utama dalam implementasi Six Sigma adalah mutlaknya pengukuran. Tanpa pengukuran, maka program Six Sigma akan sia-sia belaka dan akan tenggelam menjadi sebuah slogan manajemen saja.

Ada dua hal pokok yang diukur dalam Six Sigma, yaitu: kesalahan (*defect*) dan waktu siklus (*cycle time*). Dalam pengukuran defect, six sigma berarti jumlah kesalahan sebanyak 3.4 DPMO (*defects per million opportunity*/kesalahan per satu juta kesempatan), yang artinya, bila sebuah perusahaan mengklaim dirinya telah mencapai 6 sigma berarti perusahaan ini hanya membuat 3 kesalahan dari satu juta produksinya, atau dengan



Gambar 2. Kurva sigma

kata lain ada 3 produk yang *defect* dari 1 juta produk yang dibuat.

Defect adalah menjadi tolak ukur tingkat kesalahan? Sebelum membahas itu, terlebihlah di rumuskan dulu mengenai apa itu *defect*. *Defect* adalah segala sesuatu yang membuat pelanggan kita kecewa. Bila kita bicara mengenai sebuah restoran, *defect* bisa berarti tamu yang kecewa karena menu yang ia pilih dan ada di daftar menu ternyata tidak tersedia. Dalam bidang perhotelan, *defect* bisa berarti tidak tersedianya kamar (*fully booked*) bagi pelanggan yang ingin menginap, petugas penerima tamu tidak ramah, function room belum siap pada saat yang dijanjikan.

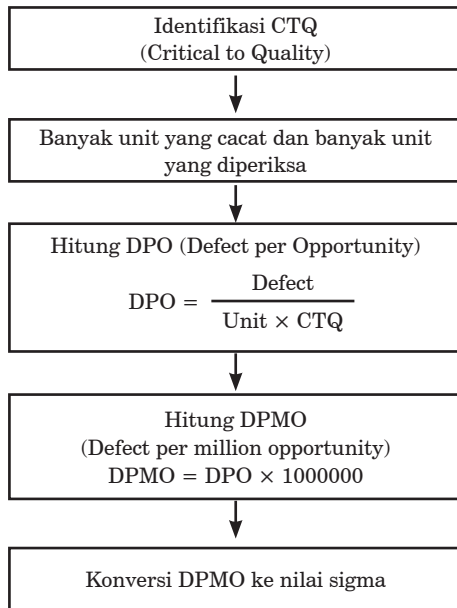
Defect rate diukur karena hal ini merupakan hasil dari sebuah proses pemenuhan kebutuhan dan harapan pelanggan. Semakin kecil *defect* maka semakin mendekati sempurna produk/jasa yang kita sediakan dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Tingkat kesalahan (*defect rate*) inilah yang diukur trendnya sesuai perjalanan waktu melalui DPMO chart. Pengurangan tingkat kesalahan hanya bisa dilakukan melalui program perbaikan proses usaha yang terus menerus dilakukan (*continuous process improvement*).

Alur untuk mendapatkan nilai *six sigma* dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil-Hasil peningkatan kualitas dapat diukur berdasarkan nilai DPMO terhadap nilai *sigma* ditunjukkan dalam Tabel 1.

Fokus spesifik dari pemilihan *tool* apa yang akan digunakan dan dalam keadaan bagaimana, dilakukan dengan menggunakan *Simplified Version of the Value Stream Analysis Tool* (VALSAT), yang pada akhirnya berfungsi untuk mereduksi pemborosan. VALSAT merupakan modifikasi dari *Quality Function Deployment* (QFD). Modifikasi ini berupa penentuan HOW's (*value stream mapping*

Tabel 1. Manfaat dari Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Keterangan
1-sigma	691.462	Sangat tidak Kompetitif
2-sigma	308.538	Rata-Rata Industri
3-sigma	66.807	Indonesia
4-sigma	6.210	Rata-Rata Industri
5-sigma	233	USA
6-sigma	3.4	Industri Kelas Dunia



Gambar 3. Alur perhitungan nilai *sigma*

mana yang dipilih) untuk memecahkan WHAT's (pemborosan) yang paling dominan (Hines, 1998). Adapun struktur dasar VALSAT dapat disimak pada Tabel 2.

Tabel 2. Pendekatan VALSAT

Waste/Struktur	Weight	Tools [B]
[A]	[E] Total <i>weight</i>	[C] [D]

FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (Gasperz, 2002). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan pada produk yang menyebabkan terganggunya fungsi fungsi dari produk tersebut. Melalui hilangnya mode kegagalan, diman FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan konsumen akan produk atau pelayanan tersebut. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, efek yang ditimbulkan pada operasi dari

produk dan mengidentifikasi aksi untuk mengatasi masalah tersebut.

Upaya mengeliminasi *waste* diyakini mampu menstimulasi keunggulan bersaing perusahaan terutama pada peningkatan produktivitas dan kualitas. Peningkatan produktivitas terjadi bila adanya perampingan operasi yang dapat mengidentifikasi lebih dini *waste* dan masalah kualitas yang akan terjadi ke depannya. Upaya sistemasi mereduksi *waste* adalah hal yang mendasar mengurangi buruknya kualitas dan mengeliminasi permasalahan manajemen yang mendasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *waste excess* yang terjadi pada proses produksi benih jagung.

METODE

Pelaksanaan survei lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi riil dari perusahaan pada saat ini, terutama yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Pelaksanaan survei dilakukan dengan mengamati proses produksi pembuatan benih jagung pada PT Benih Inti Subur Intani untuk memberikan gambaran dan pemahaman secara garis besar mengenai bagaimana perusahaan dapat menangani terjadinya *waste* pada poses produksi.

Studi pustaka digunakan untuk memberi acuan bagi penyelesaian permasalahan yang ada. Pada tahap ini peneliti mencari, mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, yang nantinya dapat dipergunakan sebagai acuan dan kerangka berpikir bagi perancangan dan pengembangan penelitian.

Tahap pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap ini proses pengumpulan dan pengolahannya sesuai dengan konsep *lean six sigma* dan kondisi riil di perusahaan saat ini. Tahap ini terdiri atas aktivitas-aktivitas sebagai berikut.

Define; Pada tahap ini dilakukan penggambaran peta proses utama mulai dari pengadaan *raw material* oleh *supplier*, proses produksi, sampai menjadi *finished* produk dengan menggunakan *big picture mapping*. Peta ini digambarkan meliputi peta aliran informasi dan peta aliran fisik. Dari visualisasi ini dapat dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi pada perusahaan tersebut secara garis besar.

Measure; Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *measure* ini meliputi: Melakukan penyebaran kuesioner *waste* kepada pihak-pihak yang terkait dalam perusahaan. Pemilihan *Value Stream Mapping* yang sesuai dengan kondisi perusahaan dengan menggunakan *Value Stream Mapping Tool* (VALSAT). Berdasarkan hasil pemilihan yang dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah membuat *detail mapping*. Dengan melakukan detail mapping maka proses identifikasi *value stream* melalui metode ini *waste* akan dapat teridentifikasi secara lebih detail sebagai dasar untuk melakukan perbaikan. Menetapkan karakteristik kualitas kunci (CTQ) *waste* yang berpengaruh. Menghitung nilai DPMO dan Level Sigma.

Setelah dilakukan proses identifikasi pada tahap *measure* maka dapat dilakukan analisa dan diberikan suatu usulan perbaikan bagi perusahaan.

Analyze; Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *analyze* ini meliputi: Analisis terhadap *detail mapping* yang terpilih pada tahap *measure*. Analisis nilai DPMO dan Sigma level saat ini, dilakukan sebagai acuan/dasar untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja atau performansi sistem di masa akan datang. Identifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* dengan *Fish Bone Diagram*. Pengidentifikasi potensi kegagalan yang ditimbulkan pada operasi sehingga perlu di *improve* dengan melihat nilai RPN yang tertinggi dengan menggunakan FMEA.

Improve: Pada tahap ini, diberikan usulan perbaikan terhadap proses produksi yang mengacu pada hasil RPN tertinggi dari FMEA pada tahap *analyze* dan diharapkan mampu mengurangi *waste* yang terjadi di perusahaan.

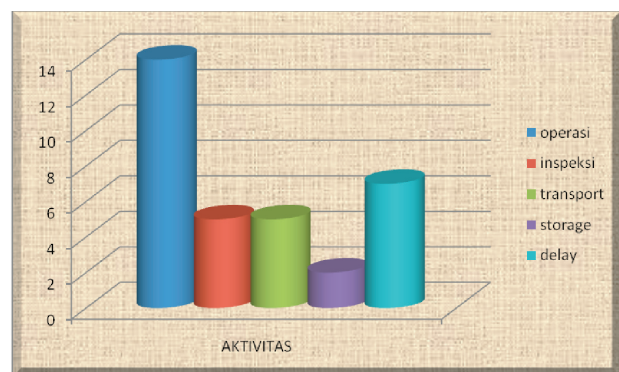
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *detail mapping* dari *value stream mapping tool* yang terpilih, analisis kemampuan kinerja saat ini, dan analisis terhadap faktor-faktor penyebab *waste* dengan menggunakan *Tool Fish Bone Diagram* serta mengidentifikasi mekanisme

teknis dalam proses produksi benih jagung yang menyebabkan terjadinya *waste*. Identifikasi tersebut, yaitu dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Dari hasil pengolahan data pada pemilihan *value stream mapping tools* untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi di perusahaan saat ini terpilih 2 tools yaitu *Proses activity mapping* dan *Supply Chain Response Matrix*. Berikut ini akan dianalisa hasil pemetaan aliran nilai tersebut, sebagai berikut.

Aktivitas-aktivitas dalam *Proses activity mapping* yang telah dibuat, dapat digolongkan kedalam dua karakteristik besar aktivitas. *Value adding activity* untuk aktivitas operation dan inspect dan 3 aktivitas lainnya (*transport, storage dan delay*) termasuk dalam golongan *Non Value Adding Activity*. Waktu total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembuatan benih mulai dari penerimaan bahan baku sampai ke pengiriman membutuhkan waktu sekitar 38.119 menit. Keseluruhan proses membutuhkan 33 aktivitas.



Gambar 4. Jumlah tipe aktivitas *proses activity mapping*

Aktivitas operasi terdiri atas 14 aktivitas, aktivitas transpor terdiri atas 5 aktivitas, aktivitas inspeksi terdiri atas 5 aktivitas jumlah berikut dapat digambarkan dalam diagram pada Gambar 4.

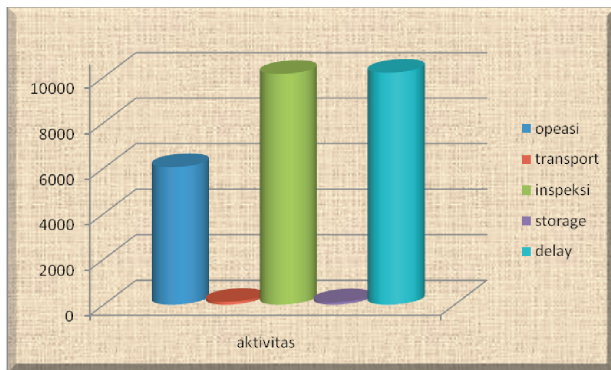
Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk setiap aktivitas dapat disimak pada Tabel 4.

Tabel 3. Jumlah Tipe Aktivitas *Proses Activity Mapping*

	Tipe Aktivitas				
	Operasi	Transport	Inspeksi	Storage	Delay
Jumlah	14	5	5	2	7

Tabel 4. Jumlah Waktu Tipe Aktivitas *Proses Activity Mapping*

I.	Tipe Aktivitas (menit)				
	Operasi	Transport	Inspeksi	Storage	Delay
Jumlah	6041	121	11577	100	11630



Gambar 5. Waktu tipe aktivitas *proses activity mapping*

Waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas operasi adalah 6041 menit, aktivitas untuk inspeksi adalah 11577 menit, aktivitas untuk transport adalah 121 menit, aktivitas untuk *storage* adalah 100 menit, aktivitas untuk *delay* adalah 11630 menit. Waktu tersebut dapat digambarkan dalam diagram pada Gambar 5.

Tipe aktivitas operasi; Terdiri atas 14 aktivitas, 6 aktivitas termasuk *value adding*, yaitu proses sortir pada penyortiran jagung gelondong, pengeringan I pada jagung yang sudah disortir masih berbentuk gelondong dengan kadar air jagung menjadi 17%, pemipilan jagung dari jenjet jagung, pengeringan II pada jagung yang sudah terpisah dari jenjetnya dengan kadar air menjadi 10–12%, pembersihan dan pemilahan benih pada mesin hopper, perlakuan benih dengan bahan kimia. Keenam aktivitas tersebut membutuhkan waktu 8955 atau 99% dari waktu aktivitas operasi. Delapan aktivitas termasuk aktivitas penunjang bagi berjalannya proses *value adding*. Proses *value adding* harus didahului aktivitas ini untuk dapat berjalan, kecuali pada proses *packing dan labelling*. Pembungkusan benih, labeling, kardus karton dibutuhkan untuk menjaga kondisi benih. Kedelapan aktivitas ini memerlukan waktu 86 menit atau 0.95% dari waktu aktivitas operasi.

Tipe aktivitas transport; Aktivitas transport digunakan untuk memindahkan bahan ke proses produksi selanjutnya. Pemindahan material tersebut sebanyak 5 aktivitas atau 0,32%. Waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas transport ini adalah 121 menit.

Tipe aktivitas inspeksi; Aktivitas inspeksi berfungsi untuk mencegah lulusnya produk yang tidak sesuai spesifikasi ketangan konsumen, selain diakhir dan diawal maupun setiap selesai proses, inspeksi juga dilakukan untuk memastikan proses berjalan dengan benar waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses inspeksi mulai awal sampai akhir adalah 11577 menit atau 26,60% dari total aktivitas yang dilakukan. Namun kenyataannya yang ada pada proses produksi ini memberikan hasil bahwa jarang sekali hasil dari inspeksi pada tingkatan laboratorium dapat langsung diketahui dengan waktu yang singkat, yaitu 4 hari benih dapat tumbuh berbentuk vigor dan menjadi penilaian terhadap mutu produk yang dihasilkan tetapi produk tersebut harus diinspeksi selama 8 hari untuk memastikan bahwa produk tersebut layak jual yang merupakan waktu terlama dalam melakukan inspeksi dari seluruh inspeksi yang dilakukan.

Tipe aktivitas *storage*; Aktivitas *storage* ini terbagi dalam 2 bagian menghabiskan waktu sebanyak 100 menit atau 0.26% dari total waktu aktivitas produksi keseluruhan.

Tipe aktivitas *delay*; Kontribusi waktu dari aktivitas *delay* adalah 11630 menit atau 26,7% dari total aktivitas keseluruhan. Aktivitas *delay* ini terdiri atas 7 aktivitas. Aktivitas ini terjadi karena set up mesin dan menunggu sebelum produk yang ½ jadi atau bahan baku menjadi produk jadi dalam suatu proses produksi.

Proses activity mapping yang telah dibuat dapat menunjukkan terjadinya *waste excess processing* dengan waktu yang lama, yaitu 8 hari. Dalam aktivitas ini terkadang mengalami *excess processing* karena kesalahan metode yang

digunakan, SDM dan mesin kurang perawatan atau listrik padam sehingga akan memperlambat ke proses selajutnya.

Analisis *Supply Chain Response Matrix*; *Supply Chain Response Matrix* yang dibuat untuk mengetahui tingkat persediaan dan panjang *lead time* pada tiap area dalam *supply chain*. Dari *supply chain response matrix* yang telah dibuat dilakukan analisis sebagai berikut: *Lead time* terbesar ada pada proses pemilahan, yaitu 8 hari dengan tingkat *inventory* 0,8 hari. Total waktu yang dibutuhkan PT BISI untuk memenuhi pesanan konsumen dalam pembuatan benih jagung adalah 38,33 hari. Lamanya penyimpanan/*inventory* terlama adalah pada 1,9, yaitu digunakan untuk persiapan kebutuhan permintaan konsumen yang mendadak. Sehingga produksi benih jagung yang digunakan sebagai stock tersebut karena tidak adanya permintaan konsumen yang mendadak, perusahaan harus mengolah jagung tersebut setengah jadi agar jagung tersebut tidak kadaluarsa dan masih bias digunakan meski harga jualnya turun.

Supply Chain Response Matrix dapat menunjukkan terjadinya *waste over production* karena persediaan bahan baku yang berlebih dan *waiting* pada lamanya waktu tunggu pada uji daya tahan tumbuh pada proses pemilahan.

Analisis kemampuan proses terhadap kondisi perusahaan saat ini untuk setiap *waste* yang merupakan *waste* yang paling berpengaruh terhadap proses produksi untuk menghasilkan produk benih jagung, dimana hal ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *waste* tersebut untuk perlu dilakukan *improve* agar dapat meningkatkan pencapaian nilai *sigma* sesuai dengan tujuan pencapaian nilai *sigma* yang diinginkan. Berikut ini adalah analisis kemampuan kinerja awal untuk *waste* yang berpengaruh.

Over Production. Pada perhitungan yang telah dilakukan pada Tabel 4.5 didapatkan nilai DPMO sebesar 124.125 dengan nilai *sigma* sebesar 2.65, yaitu rata-rata industri di Indonesia (Gaspersz, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pembuatan benih jagung memiliki tingkat nilai *sigma* dalam kinerjanya setingkat dengan rata-rata industri di Indonesia dan dengan nilai *sigma* tersebut masih dapat dikatakan PT BISI banyak terjadi kelebihan produksi benih jagung yang dapat menyebabkan produk berlebih di gudang,

dengan demikian PT BISI perlu dilakukan perbaikan terus menerus agar tidak terjadi penurunan *sigma* melainkan dapat bertambah terus-menerus sampai *sigma* yang diinginkan dengan kata lain proses produksi dapat berjalan lancar dan mencapai tingkat kegagalan *Zero Defect* (0%).

Waiting. Pada perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai DPMO sebesar 288.613 dengan nilai *sigma* sebesar 2.05 yaitu rata-rata industri di Indonesia (Gaspersz, 2002, hal 3).

Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pembuatan benih jagung memiliki tingkat nilai *sigma* dalam kinerjanya setingkat dengan rata-rata industri di Indonesia dan dengan nilai *sigma* tersebut masih dapat dikatakan PT. BISI banyak terjadi keterlambatan dalam proses produksi benih jagung, dengan demikian PT BISI perlu dilakukan perbaikan terus-menerus agar tidak terjadi penurunan *sigma* melainkan dapat bertambah terus-menerus sampai *sigma* yang diinginkan dengan kata lain proses produksi dapat berjalan lancar dan mencapai tingkat kegagalan *Zero Defect* (0%).

Exceess Processing; Pada perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai DPMO sebesar 214.456 dengan nilai *sigma* sebesar 2,3, yaitu rata-rata industri di Indonesia (Gaspersz, 2002).

Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pembuatan benih jagung memiliki tingkat nilai *sigma* dalam kinerjanya setingkat dengan rata-rata industri di Indonesia dan dengan nilai *sigma* tersebut masih dapat dikatakan PT BISI banyak terjadi proses pengulangan saat uji daya tahan tumbuh benih jagung, dengan demikian PT.

BISI perlu dilakukan perbaikan terus menerus agar tidak terjadi penurunan *sigma* melainkan dapat bertambah terus-menerus sampai *sigma* yang diinginkan dengan kata lain proses produksi dapat berjalan lancar dan mencapai tingkat kegagalan *Zero Defect* (0%).

Identifikasi faktor penyebab *waste*; Dengan menggunakan *fish bone diagram* atau diagram sebab akibat kita dapat menganalisis faktor-faktor yang menjadi penyebab munculnya *waste* pada CTQ.

Diagram sebab akibat disusun dan dibentuk melalui pengamatan dan diskusi di antara Tim Six Sigma. Anggota Tim *six sigma* yang dibentuk berdasarkan perwakilan dari perusahaan PT BISI,

pakar dalam bidang proses produksi pembuatan benih jagung, Ketua proses produksi dan ditambah dengan peneliti.

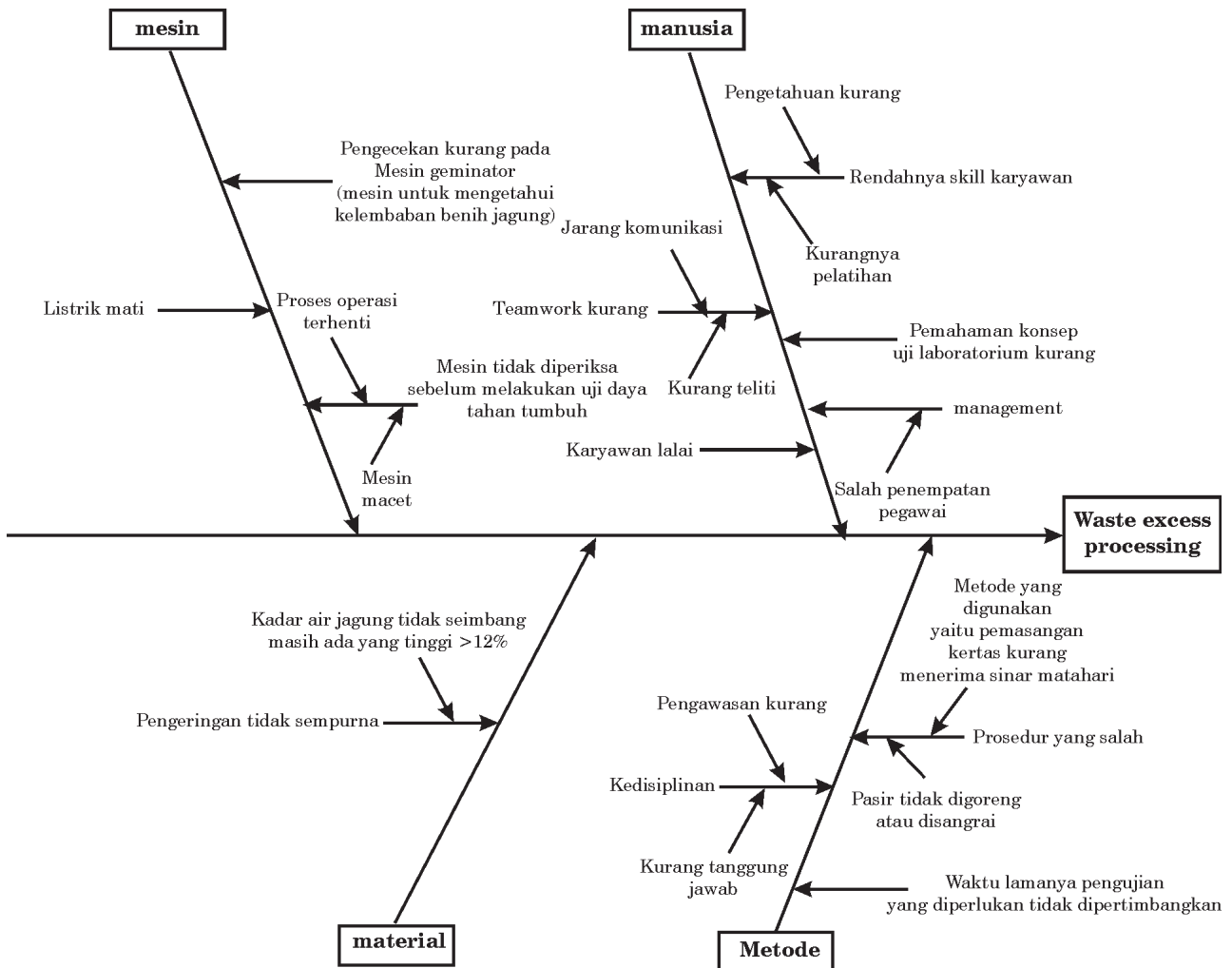
Faktor-faktor yang menjadi penyebab munculnya *waste* akan dianalisa dari lima faktor yaitu: manusia, peralatan, sistem/motode, bahan/material, lingkungan

Jenis *waste* yang akan dianalisa sesuai dengan CTQ adalah *waste excess processing, waiting dan over production*.

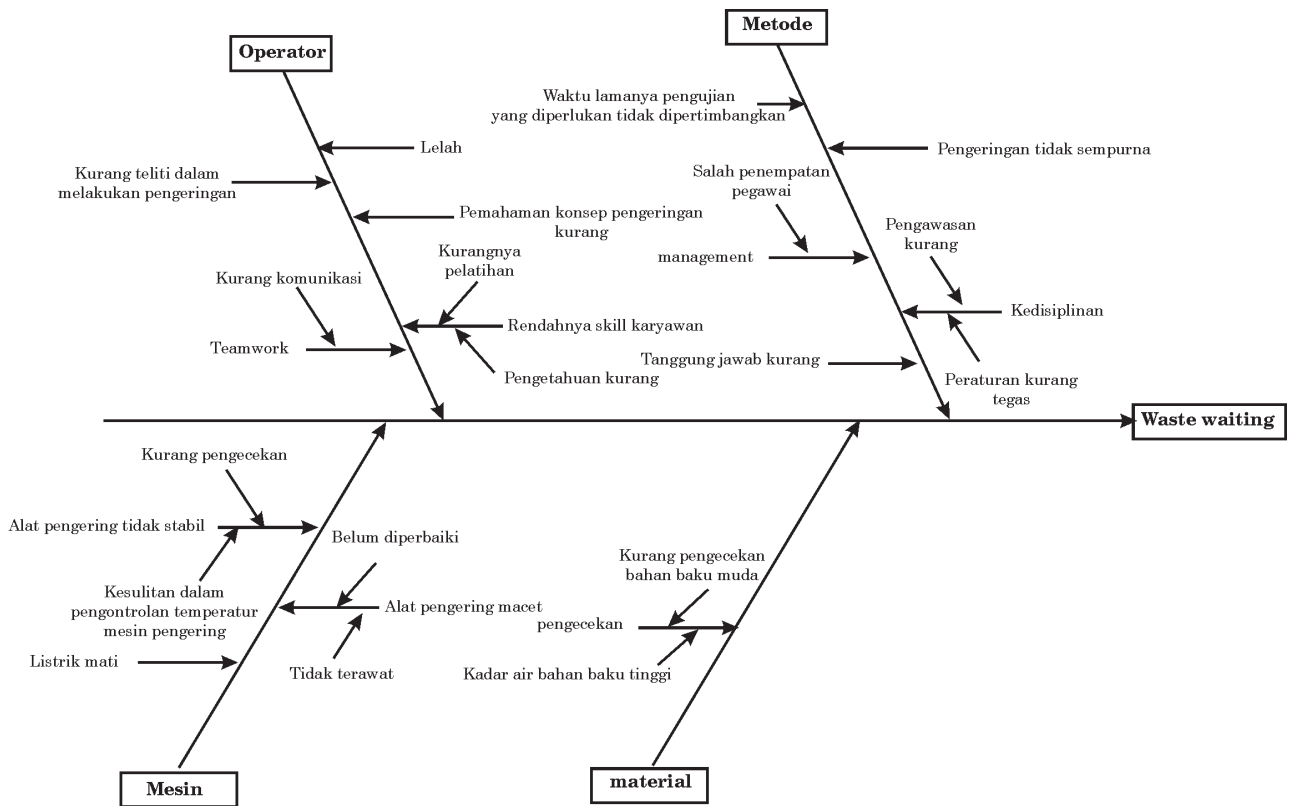
Waste excess processing; *Waste* ini merupakan jenis *waste* yang dapat didefinisikan sebagai kelebihan proses dalam melakukan uji daya tahan tumbuh pada hasil pemilahan benih jagung setelah proses pengeringan benih sehingga terjadi *excess processing* pada benih jagung yang diuji yang mengakibatkan uji ulang terhadap benih

untuk memastikan mutu produk. Jika *waste* ini tidak diperbaiki, maka untuk melanjutkan ke proses berikutnya terhambat. Pengecekan mesin germinator dan pengawasan SDM dalam proses pengeringan kadar air benih menjadi faktor berpengaruhnya untuk proses uji daya tahan tumbuh. Fish Bone Diagram untuk *waste excess processing* ditunjukkan pada Gambar 6.

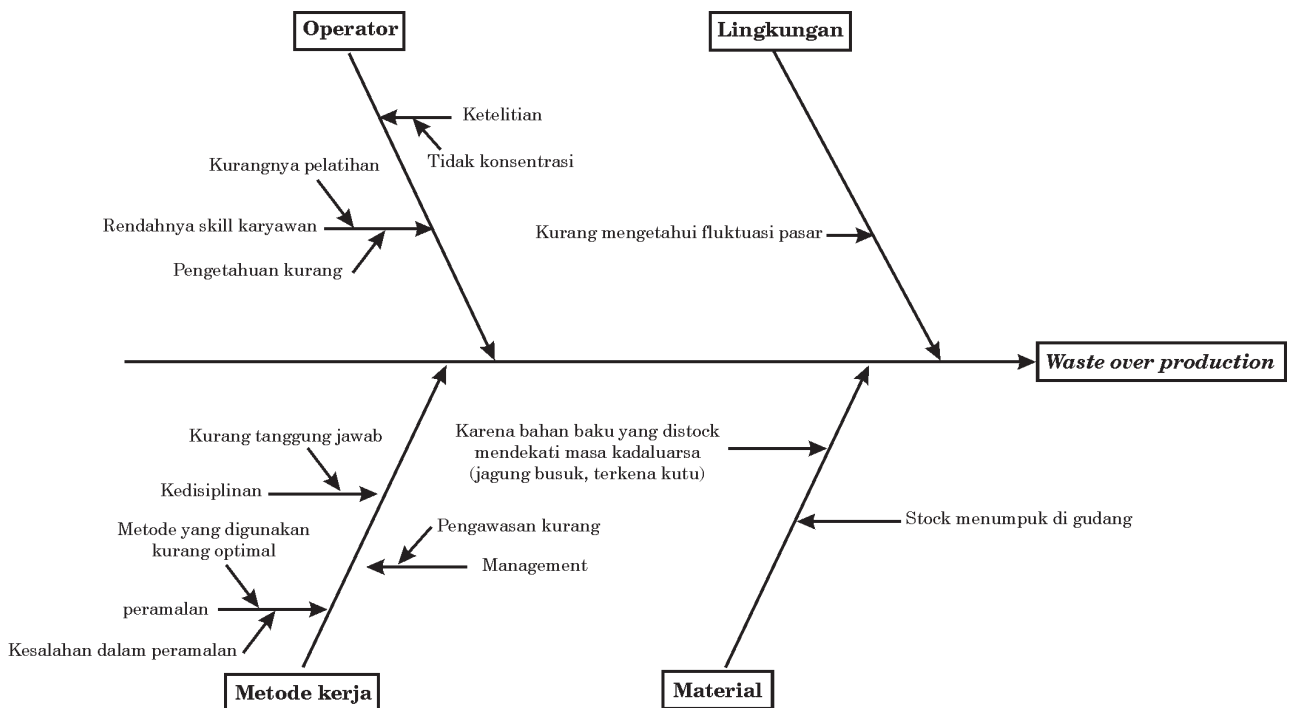
Waste waiting; *Waste* ini merupakan jenis *waste* yang dapat didefinisikan sebagai waktu tunggu dalam melakukan uji daya tahan tumbuh pada hasil pemilahan benih jagung setelah proses pengeringan benih sehingga terjadi *waiting* pada operator yang mengakibatkan operator sering menganggur. Jika *waste* ini tidak diperbaiki, maka untuk melanjutkan ke proses berikutnya terhambat.



Gambar 6. Diagram sebab akibat untuk *waste excess processing*



Gambar 7. Diagram sebab akibat untuk *waste waiting*



Gambar 8. Diagram sebab akibat untuk *waste over production*

Proses pengeringan menjadi faktor berpengaruhnya untuk proses uji daya tahan tumbuh karena kadar air yang dikeringkan memengaruhi proses pertumbuhan. Jika kadar air kering dan standar yaitu antara 11–12% maka proses uji daya tahan tumbuh dapat berjalan dengan baik. *Waste waiting* dapat muncul jika saat uji daya tahan tumbuh lama. *Fish Bone Diagram* untuk *waste waiting* ditunjukkan pada Gambar 7.

Waste over production; *waste* ini merupakan jenis *waste* yang dapat didefinisikan sebagai kelebihan produksi benih jagung, sehingga terjadi penumpukan material bahan baku di gudang yang mengakibatkan *over production*.

Jika *waste* ini tidak diperbaiki, maka bahan baku yang tersimpan terlalu lama pada gudang dapat dimungkinkan akan menjadi rusak atau kadaluwarsa, sehingga merugikan bagi pihak perusahaan. Peramalan menjadi kunci utama dalam penerimaan bahan baku agar tidak terjadi kelebihan produksi. *Fish Bone Diagram* untuk *waste over production* ditunjukkan pada Gambar 8.

Mode-mode kegagalan yang menyebabkan munculnya *waste* diidentifikasi dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Pembentukan faktor-faktor pada FMEA meliputi mode kegagalan potensial, penyebab potensial/mekanisme kegagalan, dan metode pengendalian proses yang ada saat ini dilakukan dengan diskusi di antara anggota tim six sigma dan dipandu oleh hasil diagram *fish bone*.

Faktor-faktor penyebab yang tercantum pada diagram *fish bone*/sebab akibat bisa menjadi mode kegagalan. Langkah selanjutnya adalah memberikan penilaian secara kuantitatif terhadap seberapa besar efek yang ditimbulkan dari penyebab kegagalan (*severity*), seberapa sering penyebab kegagalan tersebut berlangsung dalam proses (*occurrence*) dan seberapa baik metode pengendalian proses yang ada saat ini (*detection*).

SIMPULAN

Rencana tindakan untuk mereduksi terjadinya *waste excess processing, waiting, dan over production* pada proses produksi benih jagung PT

BISI berdasarkan nilai RPN tertinggi pada FMEA dari hasil diskusi oleh tim six sigma adalah:

Untuk *waste excess processing* adalah memberikan pengawasan secara ketat kepada operator pengeringan terhadap kadar air benih, yaitu 11–12% dan melakukan pengecekan pada mesin germinator sebelum dilakukannya uji daya tahan tumbuh. *Waste Waiting* adalah Memberikan pengawasan secara ketat kepada operator saat pengeringan agar waktu pengeringan berkisar kurang lebih 45–50 jam dan menetapkan operator khusus untuk proses pengeringan. *Waste Over Production* adalah Jika ada perubahan permintaan benih jagung dengan fluktuasi pasar bagian pemasaran harus memberitahukan kepada bagian PPIC agar perkiraan dalam pemesanan bahan baku tidak berlebih.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus K., 2005. *Analisis Penerapan Metode Six Sigma pada Proses Produksi di PT. Agronesia*, Bandung: Jurusan Teknik Industri, Universitas Widyatama.
- Anggraini, M., 2006. *Analisa dan Evaluasi Risiko Supply Chain di Lamp Component Factory PT Philips Lighting Surabaya*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Dewi FA., 2006. *Aplikasi Pendekatan Business Process Modelling dalam Proses Perencanaan Produksi (Studi Kasus: PT IGLAS, Persero)*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gaspersz, V., 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, V., 2006. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, V., 2007. *Continuous Cost Reduction Through Approach Lean-Sigma*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, V., *Lean-Sigma Green Company*. <URL:http://www.lean-sigma_green_company.html>, diakses tanggal 30 januari 2008.
- Hastuti, IA., 2006. *Evaluasi dan Perbaikan Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Six Sigma (Studi Kasus: PT Pura Barutama Unit Konverta)*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Hines, Peter and Rich, Nick (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. Lean Enterprises Research Center, Cardiff Business School, Cardiff, UK. *International Journal Of Operation And Production Management*. Vol. 1, No. 1, pp. 46-04.
- Intannia, CD., (2005). "Analisa Klaim Konsumen Telkomnet@Instan dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: PT TELKOM DIVRE V JATIM)". Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Iwan, V., *Aplikasi Pemetaan Aliran Nilai di Industri Kemasan Semen*. Dosen Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri. Surabaya.
- Manggala, D. 2005. *Mengenal Six Sigma Secara Sederhana*. <URL:<http://www.beranda.net/faktorq.html>>, diakses tanggal 1 July 2007.
- Pande, PS., Neuman RP, dan Roland RC., 2002. *The Six Sigma Way: Team Fieldbook, an Implementation Guide for Process Improvement*. McGraw-Hill.
- Pujawan, I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Raharrdjo, J., 2007. *Perbaikan Sistem Divisi Pengolahan dan Pengadaan Perpustakaan UK. Petra dengan Filosofi Lean Six Sigma*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.