

SIX SIGMA, LEAN MANAGEMENT, DAN LEAN SIX SIGMA: TINJAUAN LITERATUR TERHADAP KONSEP DAN APLIKASI

Simon Herlambang¹⁾

YM. Kinley Aritonang²⁾

Magister Teknik Industri, Program Pascasarjana
Universitas Katolik Parahyangan, Bandung

Jl Merdeka 30 Bandung

E mail : simonherlambang@ymail.com¹⁾ kinley@unpar.ac.id²⁾

Abstrak

Beragamnya permasalahan mutu yang dihadapi oleh setiap perusahaan, telah mendorong setiap perusahaan untuk terus melakukan berbagai usaha perbaikan mutu khususnya melalui program perbaikan mutu. Berbagai program mutu pun bermunculan sebagai bentuk jawaban atas masalah-masalah mutu yang dihadapi oleh perusahaan. Dalam kondisi ini suatu tinjauan literatur perlu dilakukan perusahaan sebagai bahan pertimbangan bagi keputusan pemilihan program mutu yang akan digunakan. Penelitian ini mencoba meninjau perkembangan dua program perbaikan mutu yang saat ini umum digunakan oleh berbagai perusahaan yaitu Six Sigma dan Lean Management. Melalui proses pengumpulan berbagai sumber literatur, pada penelitian ini dibahas berbagai kelebihan dan kekurangan serta keterikatan masing-masing program baik dari segi konsep maupun aplikasi. Secara khusus, penelitian ini juga membahas konsep Lean Six Sigma sebagai sebuah tren program perbaikan mutu baru. Berdasarkan penelusuran dari berbagai pendekatan dalam konsep Lean Six Sigma beserta kelebihan dan kekurangan yang menyertainya, penerapan program Lean dan Six sigma secara bergantian lebih disarankan karena secara efektif, pendekatan ini mampu menghasilkan proses dengan variansi yang kecil namun memiliki pemborosan yang minimum. Selain itu, penelitian ini juga memberikan beberapa masukan bagi penelitian mengenai pengembangan dan penyempurnaan program Lean Six Sigma selanjutnya.

Kata Kunci : TQM, JIT, Six Sigma, Lean Management, dan Lean Six Sigma

PENDAHULUAN

Keberhasilan perusahaan-perusahaan Jepang untuk bangkit dari kehancuran pasca Perang Dunia tidak dapat dilepaskan dari keberanian untuk menerapkan program mutu dengan pengawasan yang ketat (Goetsch dan Davis, 1997). Pada awal tahun 1970 penerapan program mutu yang ketat sudah mampu membawa perusahaan-perusahaan di Jepang (khususnya perusahaan yang bergerak dalam bidang otomotif dan produk elektornik), kembali bersaing dengan perusahaan-perusahaan besar di Eropa. Semenjak saat itu popularitas program mutu mulai naik. Keberhasilan Jepang dalam menerapkan program mutu pada bidang industri telah mendorong berbagai perusahaan untuk mulai mengadopsi suatu program mutu tertentu (Womack dan Jones, 1994). Berbagai program mutu yang awalnya hanya berupa konsep, mulai diterapkan secara langsung di lantai produksi, untuk kemudian dievaluasi dan dikembangkan lebih lanjut. Adalah *Total Quality Management (TQM)* dan *Just In Time Management (JIT)*, dua program mutu yang paling umum digunakan oleh perusahaan-perusahaan di masa awal popularitas penerapan program mutu. *TQM* dicetuskan pertama kali oleh Deming (1986) dan Juran (1989) sedangkan (*JIT*) pertama kali dicetuskan dan diterapkan oleh *Toyota Production System (TPS)*. Sejak itu berbagai program perbaikan mutu mulai dikembangkan dan digunakan oleh berbagai perusahaan. Hal ini dilakukan untuk menjamin kualitas dari proses yang dimiliki oleh perusahaan. Hingga saat ini, program perbaikan mutu yang dinilai paling efektif dan menjadi “trend-

setter” bagi program perbaikan mutu lainnya adalah *Six Sigma* dan *Lean Management* (B. George, *et al*, 2007); (Edward dan John, 2005); (Brett dan Queen, 2005); (Caldwell, *et al*, 2005).

Secara unik, penerapan program perbaikan mutu di dunia industri memiliki suatu tren tertentu (Dag, 2008). Ketika suatu program perbaikan mutu baru dipopulerkan maka popularitas dari program perbaikan mutu lama akan menurun dan dalam perusahaan-perusahaan akan beralih dan menerapkan program perbaikan mutu tersebut. Tentunya hal ini dilakukan setelah program mutu yang baru telah terbukti berhasil dalam mengembangkan dan menjamin mutu proses-proses di banyak perusahaan. Setelah beberapa selang waktu tertentu, para peneliti dan praktisi akan menilai bahwa program perbaikan mutu yang kini diterapkan perusahaan kurang baik dan lama kelamaan sistem manajemen mutu yang baru akan dipopulerkan. Siklus perubahan program ini terus berulang hampir pada setiap perusahaan. Penelitian lebih lanjut juga membuktikan bahwa sistem manajemen mutu yang baru bukan berasal dari konsep atau teori yang sepenuhnya baru atau sepenuhnya berbeda dari sistem lama. Sistem manajemen mutu yang baru muncul lebih sebagai bentuk perbaikan atau modifikasi dari sistem lama (Gibson dan Teasone, 2001). Bahkan secara lebih tegas dapat dikatakan bahwa sebuah sistem baru hanya merupakan bentuk “rekondisi” yang mempertimbangkan kelemahan-kelemahan sistem lama guna menambahkan beberapa pendekatan baru.

Meskipun terlihat seperti dunia fashion yang terus bergulir, namun diskusi para ahli menyatakan bahwa tren fashion yang terjadi dalam dunia manajemen mutu merupakan suatu hal yang positif (Staw dan Epstein, 2000). Hal ini dapat dijelaskan dengan melihat motivasi dari perusahaan-perusahaan dalam mengikuti fashion pada manajemen mutu. Abrahamson (1996) menyatakan bahwa siklus fashion ini diciptakan oleh keinginan perusahaan untuk secara kontinu melakukan pencarian metode terbaik sehingga dapat terus memperbaiki proses-proses yang ada di perusahaannya. Suatu program mutu baru diadaptasikan ketika program mutu tersebut secara luas diterima sebagai solusi atas problem perusahaan. Program mutu ini kemudian ditinggalkan saat solusi yang diharapkan tidak terwujud atau muncul alternatif lain yang lebih menjanjikan.

Adapun kualitas dari tren fashion yang harus dipenuhi suatu metode manajemen mutu agar selalu menarik minat perusahaan untuk mengaplikasikannya adalah: sederhana; memberi petunjuk; bersifat mendorong; relevan bagi keseluruhan perusahaan; mudah diaplikasikan; dapat langsung menyatakan isu-isu bisnis yang aktual; memiliki sisi “baru” yang menarik; didukung oleh ahli atau konsultan yang mumpuni dalam bidang manajemen mutu (Miler dan Hartwick, 2002). Selain faktor internal perusahaan, kecenderungan suatu perusahaan untuk mengikuti tren fashion manajemen mutu ini juga disebabkan oleh faktor eksternal seperti dorongan dari para konsultan atau ahli-ahli dalam bidang manajemen mutu. Para ahli dan konsultan mutu akan secara terus menerus menyarankan metode baru yang dianggap lebih baik.

Berdasarkan seluruh uraian di atas dapat dikatakan bahwa program perbaikan mutu merupakan suatu hal yang mutlak diperlukan oleh suatu perusahaan. adanya proses perbaikan mutu merupakan jaminan bagi mutu sistem di suatu perusahaan. Hal inilah yang menjadi pemicu munculnya fashion dalam dunia manajemen mutu, di mana terdapat sebuah tren dapat berubah-ubah dari waktu ke waktu. Dalam kondisi inilah, penelitian literatur mengenai perkembangan program mutu merupakan suatu hal yang penting dilakukan. Penelitian ini perlu dilakukan agar program perbaikan mutu yang akan diterapkan dan berjalan dengan efektif dan relevan terhadap isu-isu permasalahan manajemen mutu masa kini.

Pada bagian selanjutnya akan dibahas mengenai berbagai aspek dari yang program *Six Sigma* dan *Lean Management*. Pembahasan ini juga melihat tren yang dibawa oleh masing-masing program beserta kritik yang menyertainya. Berbagai kritik inilah yang pada akhirnya akan menjadi awal dari lahirnya suatu program baru yang diturunkan dari kedua program tersebut.

TQM DAN SIX SIGMA

Six Sigma merupakan sebuah tren baru dalam dunia manajemen mutu. Popularitas *Six Sigma* mulai naik semenjak awal tahun 2000 (Mohamed Gamal, 2010). Semenjak tahun tersebut berbagai publikasi ilmiah (jurnal, penelitian, artikel) mengenai *Six Sigma* terus meningkat. Popularitas *Six Sigma* ini dianggap mampu menggantikan tren dari *Total Quality Management (TQM)* yang pada tahun yang sama justru mengalami penurunan dalam jumlah publikasi ilmiah (Nadia dan Amit, 2005). Meskipun demikian, *TQM* dan *Six Sigma* bukanlah suatu metode yang benar-benar baru. Jika dilihat secara lebih dalam antara *TQM* dan *Six Sigma*

memiliki berbagai kemiripan (Roy, Henrik, dan Håkan, 2006). *TQM* dicetuskan pertama kali oleh Deming (1986), Juran (1989) dengan sebuah tujuan utama yaitu untuk meningkatkan performansi dari suatu perusahaan. *TQM* menekankan pada pentingnya memenuhi kebutuhan pelanggan dalam hal ketersediaan, keandalan, perawatan, dan pengurangan biaya (Koehler, 1994)

Dengan tujuan utama yang senada yaitu perbaikan performansi perusahaan, *TQM* dan *Six Sigma* sama sama menekankan pada usaha usaha perbaikan yang bertahap dan berkelanjutan (Jung-Lang, 2008). Artinya keduanya sama-sama menekankan pada tahap-tahap yang tetap dan dilakukan secara terus menerus. Dalam implementasinya *TQM* menggunakan *Plan-Do-Check-Action (PDCA Cycle)* sedangkan *Six Sigma* menggunakan tahap DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Kemiripan ini juga terlihat dari *key success factor* dari masing-masing program mutu (Malhan dan Rao, 2005). Program *TQM* dan *Six Sigma* sama sama membutuhkan komitmen pihak manajemen dan keterlibatan karyawan sebagai faktor penentu keberhasilannya. *TQM* dan *Six Sigma* juga sama-sama mengandalkan berbagai *statistical tools* sebagai *tools* utama dalam tiap tahapnya.

Dari berbagai kemiripan ini banyak ahli menilai bahwa *Six Sigma* merupakan turunan dari program *TQM*. *Six Sigma* secara sederhana dapat dikatakan merupakan penyempitan dari konsep *TQM* dimana program perbaikan mutu lebih difokuskan pada penggunaan berbagai *statistical tool* guna mereduksi variasi dari proses. *Six Sigma* memberikan tahap-tahap baku (DMAIC) yang merupakan jawaban atas permasalahan tidak terdapatnya tahap yang baku dalam *TQM* (Jiju, 2009).

Six Sigma didefinisikan sebagai sebuah sistem komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, fakta, data dan analisis statistik (Welch, J. F. 2000. Pengendalian proses industri dalam *Six Sigma* berfokus pada pelanggan, serta memperhatikan kemampuan proses. *Six Sigma* merupakan pendekatan proses bisnis yang digunakan untuk mencari dan mengeliminasi penyebab cacat dan *error*. Cara kerja *Six Sigma* ini dilakukan melalui suatu metodologi DMAIC. Siklus ini merupakan suatu siklus tertutup dan berulang, di mana setelah tahap *Control* dilakukan maka akan dilanjutkan lagi dengan tahap *Define* sampai tingkat kegagalan nol tercapai pada tahap *Control*.

Konsep *Six Sigma* pertama kali diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1986(Pande *et al*, 2000). Konsep ini kemudian dipopulerkan juga oleh *General Electric (GE)*. Kekuatan utama dari *Six Sigma* terdapat pada langkah DMAIC. Langkah DMAIC ini memungkinkan adanya sebuah siklus bertahap dalam pencapaian performansi proses yang lebih baik (Tjahjono *et al.*, 2010). Melalui variabel *Defect per Million Opportunities (DPMO)* dan *Sigma Quality Level*, performansi dari sebuah proses dapat terus dipantau. Nilai dari DPMO dan *Sigma Quality Level* inilah yang terus diperbaiki secara bertahap dari satu siklus DMAIC ke siklus DMAIC selanjutnya.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa trend perbaikan mutu yang ada pada program *Six Sigma* adalah kestabilan proses serta perbaikan performansi proses. Kestabilan proses ini dapat dilihat melalui berbagai tools statistika seperti *Statistical Process Control (SPC)*, sedangkan perbaikan performansi proses dapat dilihat dari nilai DPMO maupun *Sigma Quality Level*.

JIT DAN LEAN MANAGEMENT

Lean Management dapat didefinisikan sebagai usaha sistematis dari penghilangan *waste* dari setiap anggota organisasi dari setiap area (Womack dan Jones, 1994). *Lean Management* mengupayakan organisasi untuk menjadi lebih kompetitif dengan menaikkan efisiensi, mengurangi biaya melalui penghilangan *non value adding* dan berbagai pemborosan dalam proses (Motwani, 2003), pengurangan waktu siklus (Sohal dan Egglestone, 1994), dan peningkatan profit perusahaan (Claycomb *et al*, 1981). Filosofi utama dari *Lean Management* memiliki kaitan yang erat dengan pengurangan *waste*. Tujuh tipe *waste* yang umumnya dikenal dalam *Lean Management* adalah : overproduksi, kegiatan menunggu, kegiatan transportasi, penggunaan proses yang tidak sesuai, inventory yang berlebihan, gerakan-gerakan yang tidak diperlukan, dan produk cacat (Endlsey *et al*, 2006; Bhasin dan Burcher, 2006). Dengan mengaplikasikan *Lean*, perusahaan diharapkan dapat menghasilkan berbagai perbaikan proses antara lain: pengurangan *lead time*, pengurangan persediaan, pengurangan *defect*, peningkatan utilisasi dari sumber daya yang tersedia, perbaikan waktu proses, peningkatan produktivitas, dan pengurangan biaya produksi per unit (Bhim *et al*, 2010).

Lean Management merupakan versi terbaru dari *JIT*. Kedua program ini sama-sama berfokus pada pendekatan untuk mencapai perubahan. Kedua program tersebut juga sama-sama berfokus pada proses *adding value* dan mengurangi *waste*. *Lean Management* dianggap versi terbaru karena pada *Lean Management* telah ditanamkan pula berbagai prinsip tambahan yang berasal dari *Toyota Production System (TPS)* (Liker dan Yu, 2000). Prinsip-prinsip tambahan dari TPS ini lebih menekankan pada usaha pengurangan waktu *setup time*, pengintegrasian *supplier* ke dalam proses produksi, sinergi dari setiap proses bisnis yang ada dalam suatu perusahaan, dan dukungan dari tiap level bisnis terhadap program perbaikan mutu.

Tren dari manajemen mutu yang ada program *Lean* ini adalah perbaikan proses yang dilakukan dengan menghilangkan atau meminimalkan pemborosan yang terjadi pada proses tersebut. Proses penghilangan atau minimalisasi pemborosan ini dilakukan melalui berbagai teknik seperti *Pull (Kanban) System*, *5S Kaizen*, *Line Balancing*, dan *Single Minutes Exchange Dies (SMED)*.

LEAN MANAGEMENT VS SIX SIGMA

Tentunya baik *Six Sigma* maupun *Lean Management* masing-masing menuai berbagai kritik dan pujian baik dari berbagai ahli maupun dari para manajer pelaksana program mutu. *Six Sigma* dengan tahap DMAIC nya diakui sebagai sebuah program yang sangat ampuh dalam mengurangi variansi produk yang dihasilkan. Namun pada proses implementasi program tersebut terdapat berbagai kritik. *Six Sigma* oleh para manajer dinilai terlalu rumit. Adanya berbagai tahap dalam *Six Sigma* dianggap terlalu memakan waktu dan tidak efisien (Bendell, 2006). *Six Sigma* dinilai kurang cepat dalam menyelesaikan permasalahan yang kritis dan segera membutuhkan penanganan. *Six Sigma* oleh para manajer dinilai terlalu mengutamakan aspek kognitif (otak kiri) yang lebih kompleks dan mengesampingkan prinsip-prinsip manajerial sederhana dalam menyelesaikan masalah serta aspek yang berkaitan dengan inovasi dan kreatifitas (otak kanan). Pertimbangan mengenai solusi yang sederhana tentunya akan memudahkan tindakan perbaikan yang akan dilakukan serta mempercepat waktu perbaikan. Selain itu, aspek inovasi dan kreatifitas juga merupakan faktor yang menentukan kesuksesan sebuah program perbaikan mutu. Sayangnya pertimbangan ini kurang diperhatikan pada *Six Sigma*.

Selain dari segi waktu yang lama, banyaknya *statistical tools* yang digunakan juga menuntut kemampuan dari para *Belts* untuk dapat memilih *tools* yang akan digunakan dalam proyek *Six Sigma*. Agar dapat memilih dan menggunakan berbagai *tools* dengan baik, maka diperlukan adanya *training* yang memadai. Tentunya untuk menyediakan *training* yang memadai agar program *Six Sigma* dapat berjalan dengan baik, diperlukan waktu yang cukup lama dan biaya yang cukup besar (Jiju, 2011). Kritik lain terhadap implementasi *Six Sigma* adalah besarnya biaya investasi. Biaya investasi ini meliputi biaya pemilihan *Belts* dan serta biaya *training* bagi para *Belts*.

Kritik lain terhadap *Six Sigma* adalah mengenai kepuasan konsumen. Secara teoritis proyek yang dijalankan dalam program *Six Sigma* seharusnya berasal dari suara konsumen. Namun pada implementasinya, kriteria utama dalam pemilihan proyek umumnya adalah keuntungan bagi perusahaan dan bukan suara konsumen (Shawnta dan Sutterfield, 2007). Kemudian ketika suatu proyek *Six Sigma* pada suatu perusahaan selesai dijalankan, umumnya evaluasi terhadap proyek tersebut hanya berdasarkan evaluasi intern pihak perusahaan dan tidak melibatkan konsumen. Dengan kata lain, menurut para manajer, kepuasan konsumen hanya dijadikan arah bagi proyek namun kepuasan konsumen sendiri tidak secara langsung diukur dengan variabel tertentu seperti *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* atau *Sigma Quality Level* yang nilainya langsung menjadi patokan bagi kesuksesan program *Six Sigma*. Hal-hal tersebut memunculkan anggapan bahwa kepuasan konsumen pada program *Six Sigma* hanya merupakan formalitas belaka.

Lean Management pada sisi lain oleh para manajer dianggap menawarkan program yang lebih sederhana. Para manajer menilai bahwa prinsip mengurangi *waste* dan meminimasi *non value adding (time & activity)* dapat langsung diterapkan bahkan tanpa mengikuti tahap demi tahap secara satu per satu. Umumnya, setiap manajer lebih dapat mengerti prinsip-prinsip yang digunakan dalam *Lean Management* dibandingkan *Six Sigma*. Sisi kesederhanaan dari *Lean Management* inilah yang dinilai oleh para manajer dapat secara cepat menghasilkan solusi terhadap masalah yang terjadi.

Ketika kritik terhadap *Six Sigma* menganggap bahwa *Six Sigma* merupakan proses yang terlalu kompleks. Kritik terhadap *Lean Management* justru berkebalikan. Dikatakan bahwa proses dalam *Lean Management*

terlalu naif dan sederhana (Anthony, 2003). Prinsip mengurangi *waste* dan meminimasi *non value adding (time& activity)* tidak dapat digunakan langsung pada masalah-masalah yang kompleks misalnya masalah perbaikan mutu pada suatu proses yang sudah memiliki efisiensi dan utilisasi sumber daya yang baik. Selain itu, pada tahap-tahap dalam *Lean Management*, *tools* mana saja yang dapat digunakan tidak secara tegas ditentukan. Tentunya hal ini dapat mengakibatkan kerancuan dalam proses implementasi yang mungkin saja berakibat kegagalan terhadap program *Lean Management* yang dijalankan.

LEAN SIX SIGMA

Sebagai jawaban atas berbagai kritik baik terhadap *Six Sigma* maupun terhadap *Lean Management*, dimunculkan konsep *Lean Six Sigma*. *Lean Six Sigma* pada dasarnya merupakan integrasi antara program *Six Sigma* dengan program *Lean Management*. Ide dasar dari program *Lean Six Sigma* adalah mengkombinasikan kelemahan dari salah satu program dengan kelebihan dari program lainnya (David dan Mike, 2003; B. George *et al*, 2007). Sebagai suatu program yang masih dalam tahap perkembangan, terdapat berbagai pendekatan yang diambil dalam proses implementasi program *Lean Six Sigma*

Pada pendekatan pertama, program *Lean Six Sigma* dilakukan dengan menjalankan kedua program (*Six Sigma* dan *Lean Management*) secara tidak proporsional. Artinya salah satu dari program tersebut akan menjadi program utama sedangkan program lainnya menjadi suatu sub program (Edward dan John, 2005). Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa satu program mutu mendominasi program mutu lain. Pada pendekatan ini program *Six Sigma* umumnya dipilih menjadi program utama sedangkan program *Lean Management* menjadi sub program. Implementasi dari pendekatan ini adalah dengan menambahkan *tools* dari program *Lean Management*, seperti *Value Stream Mapping (VSM)*, *work flow analyze*, dan *line balancing*, guna melengkapi beberapa *tools* dari *Six Sigma*. Contohnya, penggunaan (VSM) pada langkah *Define* untuk melengkapi *Supplier-Input-Process-Output-Customer (SIPOC) Diagram* (Catarina *et al*, 2010).

Penambahan *tools* dari *Lean Management* untuk melengkapi *tools* dari *Six Sigma* ini di satu sisi dinilai sebagai suatu terobosan yang baik (Roger dan Martha, 2010). Dikatakan demikian karena modifikasi ini mampu memperkuat pengaruh dari *Six Sigma* dalam mengurangi variansi dari produk. Namun, pada sisi lain, pendekatan ini juga menghasilkan berbagai kritik. Penambahan *tools Lean* untuk melengkapi *tools* dari *Six Sigma* hanya akan berjalan dengan efektif apabila *tools* dari *Lean* yang ditambahkan tepat. Dalam hal ini pemilihan *tools Lean* menjadi suatu hal yang riskan. Apabila *tools Lean* yang ditambahkan tidak tepat justru akan menghambat bahkan mengacaukan seluruh tahap DMAIC dari *Six Sigma* (Andrew *et al*, 2008). Pertentangan antar *tools* ini mungkin terjadi karena karakteristik dari masing masing program mutu (*Six Sigma* dan *Lean Management*) yang memang berbeda satu sama lainnya. *Lean Management* lebih berfokus pada penyelesaian masalah-masalah pemborosan (ketidak-efektif-an) pada proses-proses di perusahaan sedangkan *Six Sigma* lebih berfokus pada perbaikan kemampuan serta kestabilan proses dalam suatu perusahaan.

Pendekatan kedua menyatakan bahwa program *Lean Six Sigma* dilakukan dengan menjalankan kedua program secara bergantian (Larry, 2009). Pada pendekatan ini tidak dikenal istilah program utama maupun sub program. Program *Lean Management* pertama-tama digunakan untuk memperbaiki berbagai ketidak-efisienan dalam proses-proses di perusahaan. Ketika proses-proses dalam perusahaan telah dinilai cukup efisien, program *Six Sigma* kemudian dijalankan sebanyak satu siklus hingga performansi dari proses di perusahaan mencapai *Sigma Quality Level* tertentu. Setelah mencapai *Sigma Quality Level* tertentu, program *Lean Management* kembali digunakan untuk mengevaluasi proses-proses di perusahaan dan kembali meningkatkan efisiensi dari proses. Demikian siklus ini dilangsungkan secara terus menerus. Pada pendekatan ini, program *Lean Management* juga memiliki peran sebagai *evaluator* dan penghubung antara satu siklus DMAIC dengan siklus DMAIC selanjutnya (M. O. George, 2010; Lawrence, 2011).

Pendekatan kedua ini memiliki kelebihan dalam hal menghasilkan proses yang tidak hanya memiliki variansi yang kecil namun juga memiliki pemborosan yang minimum (Jeyaraman dan Leam Kee, 2010). Hal ini dikarenakan kombinasi *Six Sigma* dan *Lean Management* dilakukan secara bergantian, sehingga upaya penurunan variasi selalu diikuti dengan usaha untuk mengurangi pemborosan dari proses. Kombinasi dari usaha mengurangi pemborosan dan usaha memperkecil variansi yang dilakukan secara bergantian ini juga

dinilai mampu meminimalkan terjadinya pertentangan antara *tools* dari *Lean Management* dan *tools* dari *Six Sigma* yang mungkin terjadi (Roger dan Martha, 2010).

Tentunya untuk menjamin kesuksesan program *Lean Six Sigma* perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut pada masing-masing pendekatan. Pada pendekatan pertama penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk meninjau *tools* dari *Lean Management* yang dapat digunakan sebagai *tools* tambahan dalam tiap tahap DMAIC serta *tools* dari *Lean Management* yang tidak dianjurkan untuk digunakan karena akan menimbulkan pertentangan dengan *tools* pada *Six Sigma*. Sedangkan untuk pendekatan kedua diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan pada level keefektifan berapa suatu program *Lean* dapat dilanjutkan dengan program *Six Sigma*. Secara lebih spesifik perlu dikembangkan *tools* yang mampu menilai level keefektifan suatu proses secara objektif. Dengan adanya nilai ini maka titik perpindahan dari program *Lean Management* ke program *Six Sigma* dalam program *Lean Six Sigma* dapat ditentukan dan dikembangkan lebih lanjut.

Penelitian lebih lanjut dalam *Lean Six Sigma* juga perlu dilakukan dalam hal kepuasan konsumen. Seperti yang telah disampaikan pada sub-bab sebelumnya, kepuasan konsumen dalam *Six Sigma* hanya dinilai sebagai formalitas belaka karena kepuasan konsumen tidak secara langsung diukur dengan variabel tertentu seperti *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) atau *Sigma Quality Level* yang nilainya langsung menjadi patokan bagi kesuksesan program *Six Sigma*. Kekurangan dalam program *six sigma* ini juga belum dapat dijawab oleh program *Lean Six Sigma*. Perpaduan antara *Lean Management* dan *Six Sigma* masih menggunakan variabel-variabel dari masing-masing program dan belum dapat menghasilkan suatu variabel gabungan yang secara langsung dapat mengukur kepuasan konsumen. Tentunya variabel gabungan yang mengukur kepuasan konsumen ini dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi penelitian dan pengembangan lebih lanjut dari program *Lean Six Sigma*. Adapun ringkasan mengenai perbandingan antara ketiga program mutu yaitu *Six Sigma*, *Lean Management*, dan *Lean Six Sigma* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan *Six Sigma*, *Lean Management*, dan *Lean Six Sigma*

Konsep	<i>Six Sigma</i>	<i>Lean Management</i>	<i>Lean Six Sigma</i>
Teori	Eliminasi <i>defect</i>	Eliminasi <i>waste</i>	Pengurangan <i>waste</i> dilanjutkan pengurangan <i>defect</i>
<i>Treatment</i> Proses	Pengurangan variasi proses	Memperbaiki <i>process flow</i>	Perbaiki aliran proses dilanjutkan pengurangan variasi
Metodologi	DMAIC	Mengerti <i>value stream</i> konsumen, <i>flow analysis</i> , dan <i>pull</i>	Lean-DMAIC
<i>Tools</i>	<i>Statistical tools</i> dan <i>analytical tools</i>	<i>Analytical tools</i>	<i>Statistical tools</i> dan <i>analytical tools</i>
Efek utama	Menghemat uang	Pengurangan <i>lead time</i>	Proses yang ramping dan peningkatan performansi
Efek sekunder	<i>business goal</i> tercapai dan kemampuan finansial naik	Mengurangi inventori, meningkatkan produktivitas	Peningkatan kepuasan konsumen dan penghematan biaya
Kelebihan	Mampu mengontrol dan memperbaiki variasi proses	Konsep lebih sederhana dan mudah diterima	Menghasilkan proses dengan performansi tinggi namun hemat biaya
	Siklus menjamin pencapaian level mutu tertentu	Menonjolkan kreatifitas dalam inovasi	
Kekurangan	Kepuasan konsumen sebatas formalitas	Tidak terdapat pedoman penggunaan <i>tools</i>	Memerlukan pertimbangan yang tepat saat akan beralih dari program <i>Lean</i> ke program <i>Six Sigma</i>
	Instalasi awal cenderung sulit dan mahal	Hanya cocok untuk jenis proses tertentu	

KESIMPULAN

Program *Six Sigma* dan program *Lean Management* memiliki kesamaan yaitu sama-sama bertujuan untuk memperbaiki proses-proses yang ada dalam suatu perusahaan. Program *Six Sigma* lebih berfokus pada usaha meningkatkan dan menstabilkan performansi proses dengan mengurangi variansi dari hasil proses, sedangkan *Lean Management* lebih berfokus pada usaha perampingan proses dengan menghilangkan pemborosan-pemborosan yang ada pada proses. Dalam proses penerapannya masing-masing program selain menuai berbagai keberhasilan, juga menuai berbagai kritik. Kritik dari masing masing program inilah yang memunculkan ide untuk mengkombinasikan kedua metode kedalam suatu program mutu yang dinamakan *Lean Six Sigma*.

Program *Lean Six Sigma* yang mengkombinasikan kelebihan dari program *Six Sigma* dan *Lean Management* memiliki potensi yang besar untuk mengurangi variansi dari proses sekaligus meningkatkan efisiensi dari proses. Meskipun demikian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi berbagai masalah yang timbul akibat penggabungan metode *Lean Management* dan *Six Sigma*. Pendekatan dengan menggunakan kedua metode secara bergantian lebih direkomendasikan mengingat adanya kemungkinan pertentangan antara kedua *tools* apabila kedua program dijalankan secara bersama-sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R. Eriksson, H. & Torstensson, H. (2006), Similarities and differences between TQM, Six Sigma and Lean. *The TQM Magazine*. Vol. 18 No 3, 282-296.
- Andrew, T., Richard, B., & Chiamaka, C.O. (2008). Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(1), 113-129.
- Bendell, T. (2006). A review and comparison of six sigma and the lean organisations. *The TQM Magazine Vol. 18 No. 3, 2006*(Emerald Group Publishing Limited, 255-288.
- Bhasin, S. & Brucher, P. (2006). Lean viewed as philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol 17, No. 1, 5-18.
- Bhim, S., Garg, S. K., Sharma, S. K., & Chandandeep, G. (2010). Lean implementation and its benefits to production industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(2), 157-168.
- Brett, C., & Queen, P. (2005). Streamlining Enterprise Records Management with Lean Six Sigma. *Information Management Journal*, 39(6), 58-62.
- Caldwell, C., Brexler, J., & Gillem, T. (2005). *Lean-Six Sigma for healthcare : a senior leader guide to improving cost and throughput*. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.
- Catarina, D., Marlene, F., & Manuel Castelo, B. (2010). The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21(4), 512-523.
- Cavanagh, R. R., Neuman, R. P., & Pande, P. S. (2005). *What is design for six sigma?* New York: McGraw-Hill.
- Claycomb, C. Germain, R. & Droge C. (1999). Total systems JIT outcomes: inventory, organizations and financial effects. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.29, No. 2, 612-622
- Dag, N. (2008). Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?. *Business Process Management Journal*, 14(3), 269-287.
- Dahlgraard, J. Dahlgraard, S. (2006) *Lean production , Six Sigma quality, TQM and company culture*, The *TQM Magazine* Vol 18 no 3 pp 263-281

- David, F., & Mike, L. (2003). A roadmap to greater efficiency in aerospace operations through the application of Six Sigma and lean manufacturing techniques. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 75(3).
- Deming, W.E. (1994) "Report card on TQM" , *management review*, Vol. 83 No. 1, 22-25
- Edward, D. A., & John, M. (2005). The integration of lean management and Six Sigma. *The TQM Magazine*, 17(1), 5-18.
- Endlsey, S., Magili, G. & Marjore, M. (2006). Creating a lean practice. *Family Practice Management*, Vol. 13 No. 4, 34-44
- George, B., Dave, L., & Amy, B. (2007). Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation. *Strategy & Leadership*, 35(2), 5-10.
- George, J. B. (2011). Applying the DOE toolkit on a Lean-and-Green Six Sigma Maritime-Operation Improvement Project. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(3), 270-284.
- George, M. O. (2010). *The lean six sigma guide to doing more with less : cut costs, reduce waste, and lower your overhead*. Hoboken, N.J.: Wiley ; Chichester : John Wiley [distributor].
- Goetsch, D., & Davis, S. (1997) *Introduction to Total Quality Management*. New Jersey : Prentice-Hall
- Jeyaraman, K., & Leam Kee, T. (2010). A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 191-215.
- Jiju, A., Escamilia, J.L. dan Caine, P. (2003), "Lean Six Sigma", *Manufacturing Engineer*, Vol 82 No. 2, pp 40-43
- Jiju, A. (2009). Six Sigma vs TQM: some perspectives from leading practitioners and academics. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58(3), 274-279.
- Jiju, A. (2010), *Reflective Practice Six Sigma Vs Lean*, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol 60, pp.185-190
- Jiju, A. (2011). Six Sigma vs Lean: Some perspectives from leading academics and practitioners. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(2), 185-190.
- Jung-Lang, C. (2008). Implementing Six Sigma via TQM improvement: an empirical study in Taiwan. *The TQM Journal*, 20(3), 182-195.
- Juran, Institute. (2001). *The Six Sigma basic training kit*. New York: McGraw-Hill.
- Larry, B. W. (2009). Best Practices in Lean Six Sigma Process Improvement: A Deeper Look. [DOI:]. *Benchmarking: An International Journal*, 16(4), 562-563.
- Lawrence, M. C. (2011). Lean Six Sigma: the contribution to business excellence. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(2), 118-131.
- Liker, J.K., & Yu, Y.C. (2000). Japanese automakers, US suppliers and supply-chain superiority, *MIT Sloan Management Review*. Vol. 42, No.1, 81-93.
- Malhan, I. V., & Rao, S. (2005). Application of Six Sigma in Libraries Key Elements, Problem, Conclusions. *Managing Information*, 12(9), 58-59.
- Mohamed Gamal, A. (2010). Six Sigma quality: a structured review and implications for future research. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(3), 268-317.
- Motwani, J. (2003). A business process change framework for examining lean manufacturing: a case study, *Industrial Management data systems* . Vol 103, Nos 5/6, 339-347
- Nadia, B., & Amit, B. (2005). An overview of continuous improvement: from the past to the present. *Management Decision*, 43(5), 761-771.

- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma way : how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance*. New York: McGraw-Hill.
- Roger, W. H., & Martha, M. G. (2010). Lean Six Sigma, creativity, and innovation.. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 30-38.
- Roy, A., Henrik, E., & Håkan, T. (2006). Similarities and differences between TQM, six sigma and lean. *The TQM Magazine*, 18(3), 282-296.
- Shawnta, S. F.-S., & Sutterfield, J. S. (2007). A conceptual framework for integrating six-sigma and strategic management methodologies to quantify decision making. *The TQM Magazine*, 19(6), 561-571.
- Sohal, S . & Egglestone, A. (1994) "Lean production : experience among Australian organization. *International Journal of Operatioans & Production Management*, Vol 14, No. 11, 35-51.
- Staw, B. Epstein, L. (2000) What bandwagons bring: effects of popular management techinques on corporate performance, reputation and CEO pay. *Administrative Science Quarterly*, Vol, 3 No. 523-556
- Tjahjono, B., Ball, P., Vitanov, V. I., Scorzafave, C., Nogueira, J., Calleja, J., Yadav, A. (2010). Six Sigma: a literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 216-233.
- Womack , J. & Jones D. (1994). From lean production to lean enterprise. *Havard Business Review*, Vol 72, No. 2 93-103.