

AGILE MANUFACTURING, STRATEGI PERUSAHAAN MENGHADAPI DINAMIKA LINGKUNGAN

Chrisen

(Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta, Indonesia)

ABSTRACT

An environmental of dynamic emulation in this time represents the market which always changing continuously. Change that happens in this time does not in annual period, but quicker even. In facing the environmental change, company has to own the strategy, so that adaptable company. Company needs the strategy not just to live on, but can win the emulation. Emulation paradigm in a very competitive and dynamic environment, required a company for the agile of manufacturing. This article needs to identify the activator agility and its growth, core concept and applied model of agile manufacturing. Conditions for the attainment of efficacy of agile manufacturing, for example are the importance of governmental regulation change, business cooperation, e-commerce, re-engineering, and employees flexibility. Besides it also needs a proactive innovation, quality, and profitability; and also a fast, fluid, and flexible change of situation; by keeping a balance of strength of 16 dimension of wheel agile.

Keywords: agile manufacturing, agility, strategy

PENDAHULUAN

Perubahan yang terjadi pada lingkungan bisnis yang turbulen saat ini, membutuhkan kemampuan organisasi untuk beradaptasi dengan cepat. Demikian juga usaha pemanufakturan. Bagaikan roda yang terus bergulir menyusuri waktu, perusahaan terus berproses berproduksi, yang terus diperkuat, dilengkapi dan diasah semakin tajam, sehingga menghasilkan produk yang benar-benar menjadi pilihan konsumen. Eksistensi perusahaan di dalam dunia usaha yang penuh persaingan, mengharuskan perusahaan untuk tidak hanya bertahan, tetapi berusaha untuk terus maju, bahkan menjadi yang terdepan.

Perubahan teknologi, budaya, ekonomi, sosial, kecepatan informasi, dan perubahan dalam banyak aspek kehidupan yang lain, tidak dapat kita hindari. Pepatah mengatakan, tidak ada yang langgeng di dunia ini, kecuali perubahan. Dalam era informasi saat ini, perubahan merupakan *conditio sine qua non* – suatu kondisi yang tidak bisa tidak pasti terjadi (Mulyadi, 1997, Yusuf, 1999). Terlalu berisiko jika suatu perusahaan menghindari kesempatan untuk melakukan perubahan yang perlu dilakukan, karena berarti alternatif *slow death* yang dipilih.

Perubahan dalam lingkungan bisnis membawa perusahaan ke dalam situasi yang berbahaya jika tidak bereaksi secara proporsional (Ancok, 1997). Perlu adanya restrukturisasi dan rekayasa dalam sistem organisasi. *The risks of doing nothing are often greater than risks of making mistakes* (Hamermesh dalam Mulyadi, 1997).

Perusahaan yang terus berubah, yang terus beradaptasi secara cepat dan mudah, merupakan tuntutan perusahaan masa kini. Perusahaan dihadapkan pada situasi untuk dengan cepat mampu mengatur kembali operasi, proses, serta hubungan bisnis yang efisien. Efisien adalah melakukan sesuatu yang benar. Perusahaan tetap terus mengikuti dan selalu berhubungan dengan lingkungannya yang juga terus mengalami perubahan. Dengan demikian, sistem manufaktur harus memiliki kapabilitas yang luar biasa, yang dapat bersinergi. Sinergi tersebut melebihi yang ada sebelumnya, baik dalam hal *flexible manufacturing system*, *lean production*, maupun *mass customization*. Situasi seperti ini merupakan *agile manufacturing*.

PENGERTIAN

Agile dapat dijelaskan secara umum sebagai seorang yang cepat dan cerdas, atau kegiatan seseorang (:dalam berolahraga) yang gesit dan tangkas (Echols: 1992). *Agile* dapat juga ditunjukkan secara umum, sebagai suatu gerakan yang cepat dan mudah (Guralnic: 1979).

Menurut Yusuf (1999), *agility* merupakan eksplorasi yang sukses dari dasar kompetitif (kecepatan, fleksibilitas, inovasi proaktif, kualitas dan profitabilitas) melalui integrasi dari penyusunan kembali berbagai sumber daya dan praktek terbaik dalam lingkungan yang kaya pengetahuan untuk memberikan produk dan jasa yang diinginkan konsumen dalam lingkungan pasar yang berubah cepat. Ada pengertian lain tentang *agility* (Hormozi: 2001), yaitu sebagai kemampuan untuk melakukan konfigurasi ulang terhadap operasi, proses dan hubungan bisnis secara efisien pada saat yang bersamaan sehingga mampu berjalan dengan baik dalam suatu lingkungan yang terus-menerus mengalami perubahan. Menurut Drucker (Edersheim, 2007), efisien adalah mengerjakan sesuatu dengan benar.

Organisasi *Agile Manufacture* merupakan satu gugus usaha yang memproduksi dengan kualitas yang tinggi, bebas dari cacat/kerusakan, dan dengan waktu tunggu yang pendek. Produk tersebut sangat berkualitas dan dapat dikonfigurasi kembali, lebih baik daripada pergantian produk. Organisasi *Agile Manufacture* mengintegrasikan desain, perancangan, dan pemanufakturan; dengan pemasaran dan penjualan secara luas produk-produk *customized* yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen.

Agile manufacturing dapat dijelaskan sebagai metode baru yang menyediakan keunggulan bersaing (*competitive edge*) untuk perusahaan yang bersedia mengimplementasikannya. *Agile manufacturing* didefinisikan sebagai respek pada perusahaan, produk, angkatan kerja, kemampuan, dan lingkungan yang *agile*; yang memberikan dorongan pada pengembangan paradigma *agile* (Yusuf: 1999). Secara ringkas dapat dijelaskan sebagai:

- ❖ Kualitas tinggi dan *product customized* yang tinggi
- ❖ Produk dan jasa dengan informasi tinggi dan memiliki nilai tambah
- ❖ Mobilisasi kompetensi inti
- ❖ Responsif pada isu sosial dan lingkungan
- ❖ Sintesis dari bermacam-macam teknologi
- ❖ Tanggapan terhadap perubahan dan ketidakpastian
- ❖ Integrasi *intra enterprise* dan *inter enterprise*

PERKEMBANGAN AGILITY

1. Konsep Dasar *Agility*

Konsep dasar mengenai *agility* pertama kali diperkenalkan 20-an tahun yang lalu, oleh sekelompok peneliti dari Institut Iacocca, Universitas Lehigh di Amerika Serikat, pada tahun 1991. Konsep tersebut mendapat pengakuan yang sama dari para praktisi dan akademisi. Pada saat itu suatu kelompok industri yang diamati, menunjukkan bahwa lingkungan bisnis mengalami perubahan dengan cepat melebihi kemampuan organisasi pemanufakturan tradisional untuk beradaptasi. Organisasi bisnis tidak mampu meraih keuntungan atas kesempatan yang disediakan bagi mereka. Ketidakmampuan organisasi bisnis dalam melakukan adaptasi dengan dinamika lingkungan, dapat menyebabkan kematian (*demise*) dalam jangka panjang.

Ada dua aspek *agility* yang sifatnya interdependen (Meredith, 2000), yaitu aspek strategik dan aspek operasional. Pada level strategik diperlukan suatu pendekatan yang berorientasi ke luar perusahaan. Berbagai aktivitas utamanya adalah mengamati lingkungan dan menilai pengaruh dari trend industri, pergerakan teknologi, kekuatan kompetisi, perubahan pasar (:selera pelanggan), dan dinamika segmen pasar. Meredith menyebutkan bahwa strategi lebih daripada sekedar penaksiran. Atas dasar itulah perusahaan harus menetapkan untuk mengambil posisi dan membuat komitmen. Proses perencanaan bisnis tahunan tidak dapat mengatasi semuanya, tetapi lebih diperlukan adanya pengambilan keputusan strategik jangka pendek. Level yang ke dua, level operasional, berhubungan dengan apa yang terjadi di dalam perusahaan, terutama proses produksi, pemeliharaan, dan proses inovasi. Keserasian hubungan antara operasi dan strategi sangat esensial dalam organisasi *agile*. Mengadopsi strategi *agile* berarti perusahaan harus selalu siap bekerja dengan cara dan mekanisme yang baru, sekaligus mentransformasi berbagai operasi internalnya, dalam upaya pemuasan kebutuhan dan keinginan konsumen.

2. Penggerak *Agility*

Agility, sebagai sebuah konsep dalam manufaktur, yang dicetuskan pada tahun 1991 di Amerika Serikat, menggambarkan praktek yang kalau diamati dan dipertimbangkan merupakan aspek penting dalam usaha manufaktur. Negara-negara industri di Amerika Serikat, Eropa Barat, dan Asia bermaksud menciptakan iklim industri yang menjamin persaingan sehat. Paradigma *agile manufacturing* direkomendasikan sebagai pegangan yang potensial (Yusuf, 1999), menjadikannya strategi dalam menghadapi lingkungan bisnis. Konsep *agility* dapat merupakan paradigma *manufacturing* abad 21.

Kekuatan utama yang menggerakkan terjadinya *agility* adalah perubahan. Perubahan satu menuju perubahan berikutnya pada era lama, biasanya diselingi dengan masa stabil (*status quo*), yang memungkinkan orang bernafas lega (Mulyadi, 1997). Pada masa *status quo*, orang mungkin menikmati rasa puas setelah menjalani perubahan, Saat ini terjadi perubahan atas perubahan tersebut. Kompetisi sangat intens, pemanfaatan teknologi informasi meningkat pesat. Pengelolaan perubahan dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja melalui restrukturisasi dan atau perekrutan organisasi (Ancok, 1997). Ada dua area atensi perubahan, yang pertama adalah perubahan pada *shared vision, business strategy, structure, dan system of organization* (Pascale dalam Ancok, 1997), Kedua, perubahan perilaku manusia dalam organisasi, berhubungan dengan *staff, skill, dan style*. Pascale menyiratkan bahwa tujuh S tersebut

sebagai model *chronic organization*, dimana 4S pertama sebagai S-keras dan 3S kedua sebagai S-lembut. Perubahan yang dilaksanakan pada S-keras tidak menghasilkan sesuatu pun, tanpa terjadinya perubahan pada S-lembut.

Pesatnya perubahan yang terjadi di pasar, dinamisnya selera konsumen, memaksa perusahaan melakukan penyesuaian secara bertahap – tidak secara lamban namun mengikuti dinamika pasar – terhadap sistem manufaktur yang ada. Beberapa kebutuhan perubahan manufaktur yang diperlukan adalah:

1) Pertimbangan otomasi dan harga/biaya

Harga merupakan faktor dominan yang menentukan preferensi konsumen. Hal ini mendorong secara besar-besaran otomasi proses produksi untuk menghasilkan produk massa. Tujuan utama produksi massal adalah harga yang rendah. Otomasi yang kaku dan fleksibilitas akan menjadi kendala.

2) Keragaman pilihan dan harapan konsumen

Harapan dan keinginan konsumen semakin bervariasi, dan hal ini diimbangi dengan keragaman pilihan yang tersedia. Pada akhirnya konsumen menempati posisi tawar yang lebih tinggi, sehingga produsen dihadapkan pada pilihan untuk memenangkan persaingan. Tuntutan adanya peningkatan mutu produk menjadi tak terelakkan lagi. Peningkatan mutu produk dengan menerapkan berbagai konsep mutu, dilengkapi dengan konsultan dan staf peneliti.

3) Prioritas kompetitif

Prioritas kompetitif menjadi pilihan yang tak dapat dihindari untuk mendukung pelayanan prima kepada pelanggan. Ada beberapa prioritas kompetitif yang perlu diperhatikan meliputi tanggapan, pengenalan produk baru, pengiriman, fleksibilitas, kualitas, perhatian terhadap lingkungan, dan persaingan internasional. Pola dasar persaingan pasar ditunjukkan oleh persaingan keras antara Yamaha dan Honda untuk pangsa pasar Jepang pada tahun 1980-an. Kejadian yang sama juga muncul di Indonesia, April 2007 penjualan Yamaha roda dua melesat melebihi penjualan Honda, menyebabkan Honda segera melakukan restrukturisasi dan memperkenalkan produk barunya untuk merebut kembali pasar.

4) Integrasi dan sifat proaktif

Paradigma reaktif terdengar usang dan kuno ketimbang proaktif. Dalam pasar yang kompetitif, manufaktur harus proaktif. Manufaktur yang proaktif akan berintegrasi dengan konsumen. Sifat proaktif menawarkan keuntungan strategik untuk memenangkan kompetisi dalam lingkungan bisnis yang turbulen.

5) Pencapaian syarat manufaktur bersinergi

Fleksibilitas mesin produksi sebaik pekerja dan organisasi diperlukan untuk strategi fleksibilitas ekspansi perusahaan. Perusahaan harus mendapatkan sinergi kapabilitas untuk meraih keunggulan kompetitif. Integrasi antara teknis dan social dari teknologi, mesin, fungsi, strategi, orang, dan manajemen; merupakan dasar kapabilitas kompetitif tersebut. Pascale menyiratkan bahwa empat S-keras akan tumpul tanpa bersinergi dengan tiga S-lembut. Secara proaktif dan inovatif manufaktur memerlukan sinergi dari produk dengan harga rendah, mutu tinggi, dan penurunan waktu tunggu.

AGILE MANUFACTURING

1. Kronologis dan pergeseran paradigma konsep produksi

Terdapat tiga fase mayor pergeseran paradigma produksi industri dunia modern (Smith dan Womack dalam Hormozi, 2001). Tuntutan lingkungan bisnis yang berubah, dengan perubahan yang semakin cepat, menyebabkan perusahaan harus terus dapat beradaptasi, sehingga menjadi pemenang dalam persaingan. Tiga fase pergeseran paradigma tersebut adalah:

1) *Craft production*

Pada fase ini pekerja yang memiliki keterampilan khusus dikontrak untuk menyelesaikan proyek individual berdasar *job-by-job*. Konsumen mengajukan permintaan produk yang unik dengan sedikit variasi dibanding produk sebelumnya.

2) *Mass production*

Pada fase ini produk yang dihasilkan bersifat massal, jumlah yang banyak. Variasi produk sangat minim, dan mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan waktu.

3) *Lean/JIT production*

Pada fase ini ada hal baru yang diakui sebagai alternatif produksi. Manufaktur lean/just-in-time menggunakan konsep produksi massa, dengan merampingkan jumlah produksi, dan menghapus biaya pesanan. Dengan demikian dihasilkan produk massa dengan biaya rendah, kuantitas yang tepat, dan kualitas yang baik.

Fase berikutnya dalam pemanufakturan adalah *agile production*. Menurut Dove (dalam Hormozi, 2001), dalam *agility* terdapat perubahan fundamental pendekatan organisasi dengan tujuan pengurangan *cycle-time*. Organisasi *agile* terus-menerus berubah seiring dengan waktu dan dinamika lingkungan, menjadikan perubahan sebagai hal yang biasa. Jangkauan menjadi suatu pengukuran untuk mengakomodasi perubahan. Organisasi agile tidak lagi hanya secara berproduksi pada skala ekonomi sesuai dengan kurva ampelop, tetapi lebih mengantisipasi perubahan, dengan berproduksi pada skala *scope*. Ketegaran dan kegesitan mengantisipasi perubahan, bahkan bergerak lebih jauh mengatasi sejumlah kemungkinan, membongkar dan merekonstruksi sesuai kebutuhan.

Adanya pergeseran paradigma konsep produksi memberikan manfaat positif bagi keseluruhan masyarakat. Tabel 1 menggambarkan efek tersebut, terutama mengenai standar hidup, waktu bebas, dan kreativitas karyawan. Kebutuhan untuk melayani kepuasan konsumen, di tengah dinamika persaingan lingkungan bisnis, serta kebutuhan kepuasan dan kemakmuran karyawan, menyebabkan pilihan *agile production* yang memberikan kontribusi positif.

Tabel 1. Efek pergeseran fase *manufacturing*

Fase	Standar hidup	Waktu bebas karyawan	Kreativitas karyawan
<i>Craft production</i>	Meningkat	Meningkat	Meningkat
<i>Mass production</i>	Meningkat	Menurun	Menurun
<i>Lean/JIT production</i>	Meningkat	Menurun	Meningkat
<i>Agile production</i>	Meningkat	Meningkat	Meningkat

Sumber: Amir M. Hormozi, 2001, *Agile Manufacturing: the next logical step, Benchmarking: An International Journal*, p.135

Dalam tabel 2 berikut ini ditunjukkan tingkat perbandingan sasaran industri manufaktur pada berbagai fase produksi. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa agile manufacturing berusaha secara optimal menghilangkan pemborosan, secara fleksibel menyetarakan produksi, peka terhadap permintaan pelanggan, dan berbagai sasaran lainnya. Hal ini belum secara optimal dilaksanakan pada fase produksi lainnya.

Tabel 2. Perbandingan sasaran industri manufaktur

Sasaran industri	<i>Craft</i>	<i>Mass</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>
Menghapus pemborosan	Sedang	Rendah	Tinggi	Tinggi
Tingkat penyetaraan produksi	Rendah	Sedang/tinggi	Tinggi	Fleksibel
Tingkat komunikasi organisasi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
Kepekaan permintaan pelanggan	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Kebutuhan pekerja terlatih	Tinggi	Rendah	Sedang	Tinggi
Tingkat kerjasama antar perusahaan	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi
Bagian biaya jangka pendek ke jangka panjang	Sama	Tinggi	Sedang	Sama
Waktu tunggu penyelesaian proyek	Beragam	Pendek	Pendek	Pendek
Tingkat kebutuhan pemasaran produk	Rendah	Tinggi	Tinggi	Rendah

Sumber: Amir M. Hormozi, 2001, Agile Manufacturing: the next logical step, *Benchmarking: An International Journal*, p.137

Tabel selanjutnya menggambarkan implikasi bisnis dengan adanya berbagai proses *manufacturing*. Terlihat pada tabel 3, kebutuhan tentang disain dan berbagai aspek bisnis lainnya, *agile manufacturing* melebihi kategori kinerja fase produksi lainnya.

Dengan melihat kronologis dan pergeseran paradigma konsep produksi, secara nalar kita dapat melihat bahwa *agile manufacturing* merupakan tahapan selanjutnya, yang perlu diterapkan dan diterima secara sadar, dengan memperhatikan tidak hanya *stockholder* tetapi lebih kepada *stakeholder*. Kepuasan pelayanan pelanggan terpenuhi, kebutuhan organisasi dan perusahaan terpenuhi, dan kemakmuran serta berbagai sasaran karyawan dapat diperoleh. Tantangan untuk selalu memberikan yang terbaik kepada semua pihak yang terlibat (*stakeholder*), menempatkan perusahaan untuk *agile*.

2. Konsep inti *Agile Manufacturing*

Agility merupakan eksplorasi yang sukses basis kompetisi (kecepatan, fleksibilitas, inovasi proaktif, mutu, dan profitabilitas) melalui integrasi sumber daya, praktek terbaik yang didukung lingkungan kaya informasi, dengan menyediakan barang/jasa untuk konsumen dalam lingkungan pasar yang berubah cepat (Yusuf, 1999). Pengertian ini dapat diurai menjadi empat bagian. Pertama, secara komprehensif menjelaskan terminologi input, operasionalisasi, dan output. Kedua, dasar kompetisi agile manufacturing dibuat nyata, di dalam basis kompetisi tersebut termasuk kecepatan, fleksibilitas, inovasi, proaktif, mutu, dan profitabilitas. Portofolio daya dorong kompetitif ini *sine qua non*, diperjuangkan dalam sinergi.

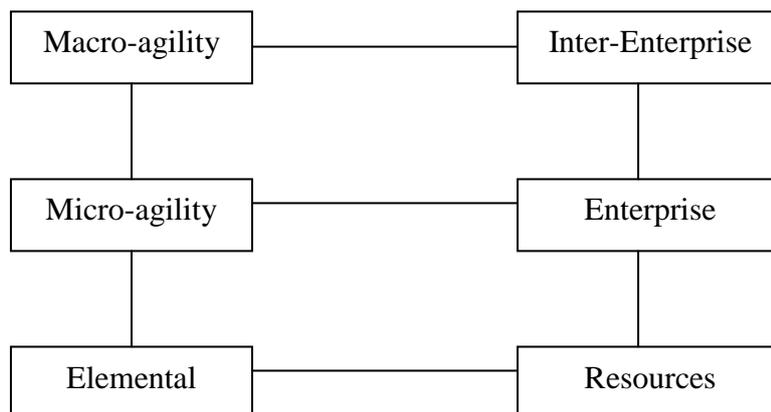
Tabel 3. Implikasi bisnis proses *manufacturing*

	<i>Craft</i>	<i>Mass</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>
Disain Ketepatan dalam disain Jumlah pilihan tersedia bagi pelanggan	Tinggi Tinggi	Rendah Sedang	Sedang Sedang	Tinggi Tinggi
Pemanufakturan/perakitan Tingkat fleksibilitas Kecepatan produksi maksimum	Tinggi Rendah	Sedang Tinggi	Sedang Tinggi	Tinggi Tinggi
Proses distribusi Jumlah barang jadi di gudang Kemampuan <i>upgrade</i> produk setelah memasuki pasar	Tidak ada Rendah	Tinggi Sedang	Sedang Sedang	Rendah Tinggi
Isu-isu pelanggan Kepuasan keseluruhan dengan produk Kepuasan keseluruhan dengan pelayanan yang diterima	Tinggi Tinggi	Sedang Rendah	Sedang Sedang	Tinggi Tinggi

Sumber: Amir M. Hormozi, 2001, *Agile Manufacturing: the next logical step, Benchmarking: An International Journal*, p.138

Ketiga, terdapat tiga tingkatan implisit dalam *agility*, individu/sumber daya (orang, mesin, manajemen), perusahaan, dan antar perusahaan (gambar 1). Hirarki tersebut terfokus pada individu/sumber daya. Assen (2000) dari hasil penelitiannya menyebutkan, bahwa *agile manufacturing* sangat tergantung kapabilitas orang-orang di dalamnya untuk mau belajar dan menyusun/memperkembangkan perubahan. Untuk mencapai hirarki *agility* yang lebih tinggi, diperlukan kerjasama yang harmonis dengan perusahaan, dan lebih jauh melakukan *joint venture* untuk memaksimalkan hasil.

Gambar 1. Hirarki *agility*



Sumber: Yusuf, YY., et.al, 1999, *Agile Manufacturing: : The drivers, concepts and attributes, International Journal of Production Economics*, p.37

Yang keempat adalah konsep inti *agile manufacturing*. Konsep inti tersebut ada empat, diilustrasikan dalam gambar 2, yang dapat dijelaskan berikut ini.

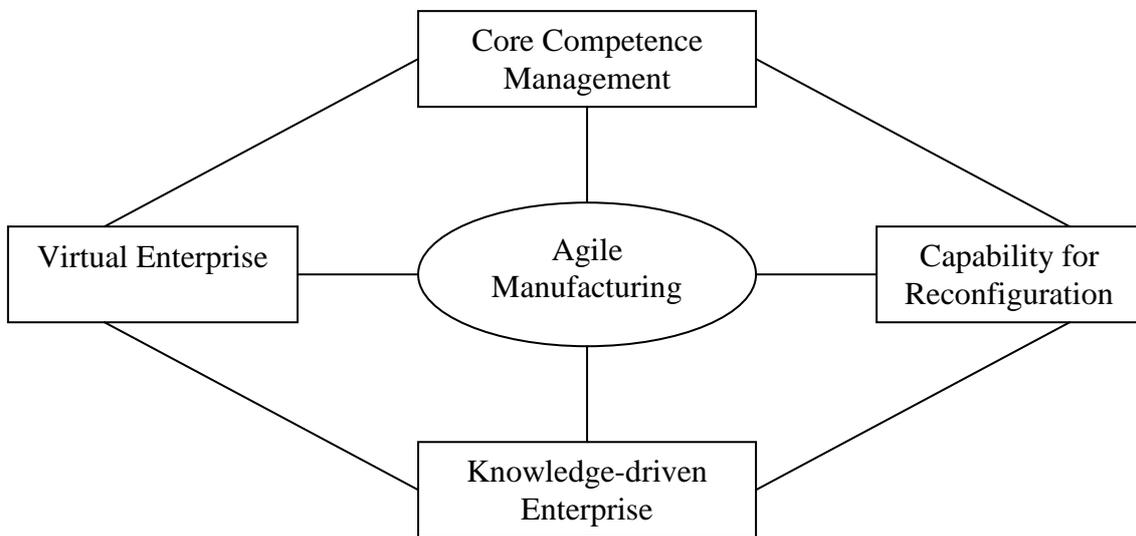
1) Core competence management

Kompetensi inti ini diasosiasikan dengan produk dan tenaga kerja perusahaan, diidentifikasi pada dua level yang berbeda tetapi berhubungan, yaitu individu dan perusahaan. Kompetensi pada tingkat individu antara lain keterampilan, pengetahuan, sikap, dan keahlian. Faktor ini umumnya dikembangkan, diperbarui, dan disegarkan kembali melalui pendidikan dan pelatihan. Sedangkan kompetensi pada tingkat perusahaan merujuk pada proses organisasional yang berlangsung, dan merupakan keterpaduan aspek *hardware* maupun *software* yang dimiliki (Alteza, 2005). Proses ini secara rutin perlu ditransformasi sehingga selalu adaptif dengan perubahan yang terjadi.

2) Virtual enterprise

Virtual enterprise berbeda dengan aliansi perusahaan tradisional. Kerjasama antar perusahaan yang sifatnya virtual dapat dilakukan oleh banyak pihak, tidak terikat oleh waktu dan ruang, dan dilaksanakan secara simultan. Ada tiga tingkatan kerjasama antara perusahaan untuk membentuk *virtual partnership*. Tahap pertama enterprise beroperasi sebagai *isolated island*, di mana belum terdapat hubungan ataupun kerjasama dalam fungsi dan enterprise. Tahap kedua pada level *co-operation*, terdapat interaksi antar perusahaan tetapi belum menyentuh kerjasama fungsional. Dalam tahap ketiga, level *cooperation at enterprise and functional*, merupakan level terbaik. Di sini telah terdapat kerjasama perusahaan secara virtual yang sesungguhnya, baik pada tingkat perusahaan maupun fungsional.

Gambar 2. Konsep inti Agile Manufacturing



Sumber: Yusuf, YY., et.al, 1999, Agile Manufacturing: : The drivers, concepts and attributes, *International Journal of Production Economics*, p.38

3) Capability for reconfiguration

Agile enterprise dapat dengan mudah melakukan pergeseran yang signifikan dalam focus, variasi, konfigurasi, dan meluruskan kembali bisnis mereka untuk dengan

cepat melayani tujuan khusus, serta mengeksploitasi berbagai kesempatan terbuka. Sebagai tambahan, perusahaan mampu mendahului lainnya dalam persaingan.

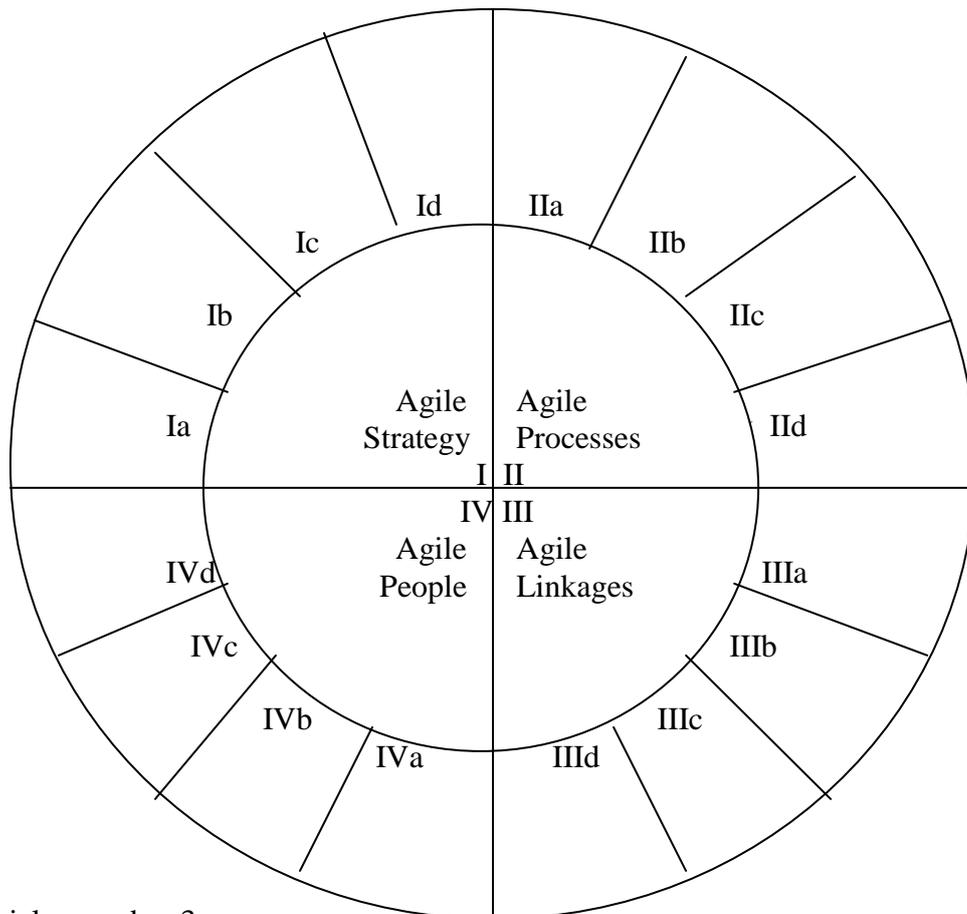
4) *Knowledge-driven Enterprise*

Perusahaan yang menerapkan pengetahuan, mengandalkan antara lain pengalaman anggota organisasi, laporan perusahaan, sejarah perusahaan, *database*, dan lain-lain. Organisasi yang berkeinginan menjadi *agile* harus memasukkan pengembangan karyawan yang terlatih bersama-sama dengan serangkaian keahlian, keterampilan dan pengetahuan sebagai elemen penting untuk mensukseskan strategi.

3. Model penerapan *Agile Manufacturing*

Meredith dan Francis (2000), dari hasil penelitiannya, mereferensikan suatu model untuk penerapan *agile manufacturing*. Model yang direferensikan tersebut membentuk roda *agile* yang terdiri dari 16 dimensi (gambar 3), terbagi dalam 4 kelompok. Model ini menyediakan alat untuk mengaudit setiap perusahaan sehingga dapat diketahui derajat *agility*-nya. Selain itu dapat memberikan definisi terintegrasi dari 16 dimensi tersebut.

Gambar 3. Model referensi *Agile Manufacturing**



* penjelas gambar 3:

I. AGILE STRATEGY	II. AGILE PROCESSES	III. AGILE LINKAGES	IV. AGILE PEOPLE
Ia. Wide-Deep Scanning	IIa. Flexible Assets and Systems	IIIa. Agility Benchmarking	IVa. Adaptable Structure
Ib. Strategic Commitment	IIb. Fast New Product Acquisition	IIIb. Deep Customer Insight	IVb. Multi-Skilled / Flexible People
Ic. Full Deployment	IIc. Rapid Problem Solving	IIIc. Aligned Suppliers	IVc. Rapid, Able Decision Making
Id. Agile Scoreboard	IIId. Rich Information Systems	IIIId. Performing Partnerships	IVd. Continuous Learning

Sumber: Meredith, S., and Francis, D., 2000, Journey towards agility: the agile wheel explored, *The TQM Management*, p.139

Model referensi ini menggambarkan bentuk roda, yang menunjukkan bahwa masing-masing komponen interdependen. Jika salah satu komponen rusak, hilang, atau rapuh; maka roda *agility* menjadi lemah, kapabilitas perusahaan untuk menjadi *agile* akan berkurang. Tujuan roda *agile* adalah membantu para manajer untuk mengaudit kapabilitas *agile* perusahaannya, mengidentifikasi halangan *agility*, serta untuk lebih fokus dalam perencanaan pengembangan.

Model referensi *agile manufacturing* tersebut adalah:

1) Kuadran I: *agile strategy*

Kuadran pertama roda *agile*, berhubungan dengan aspek strategi. **Wide-Deep Scanning** – penalaan mendalam, merupakan prosedur perusahaan untuk mengumpulkan intelijen dari lingkungan eksternalnya. Penalaan mendalam terutama tentang strategi pesaing, perkembangan teknologi, kebutuhan pelanggan, perubahan ekonomi, situasi pasar dan lain-lain. **Strategic Commitment**, lebih merujuk pada kesediaan manajemen puncak untuk mengadopsi kebijakan yang juga bersifat *agile*. Mereka harus membiasakan diri untuk mengambil keputusan *positioning*, strategi bersaing, pengembangan organisasi secara cepat, tidak lagi berdasar rencana bisnis bulanan bahkan tahunan, tetapi lebih ke keputusan harian. **Full Deployment** – menyebar menyeluruh, menunjukkan keterlibatan semua pihak, sejauh mana kebijakan dan praktik yang mendukung *agility* diadopsi setiap departemen, fungsional, tim, maupun individu. Diperlukan suatu integritas tinggi yang harmoni, sehingga tidak menghasilkan *cacophony*. **Agile Scoreboard** merujuk pada sejauh mana sistem manajemen kinerja organisasi mendukung kebijakan dan praktik *agility*. Pengukuran dan pengawasan *agility* dalam proses maupun kinerja, memainkan peranan penting dalam menentukan target kemajuan yang akan dicapai (Kidd dalam Meredith, 2000). Mengidentifikasi pengukuran membutuhkan langkah lebih dini. Pengukuran utama mencakup antara lain *fixed asset utilization*, *time-to-market* dan *order-to-delivery time* (Proops dalam Meredith, 2000).

2) Kuadran II: *agile process*

Kuadran kedua mengutamakan perhatian pada berbagai proses organisasional yang mendukung *agility*. **Flexible Assets and Systems**- merancang sistem dan aset yang fleksibel, berhubungan dengan fasilitas, sistem, dan *software*, termasuk di dalamnya bangunan, pelayanan, *layout* produksi, teknologi, IT, perlengkapan dan sistem pengendalian. Semua ini diupayakan *lean*, tidak boros, dengan disain yang dapat dioperasikan secara efektif. **Fast New Product Acquisition**- akuisisi produk baru

dengan cepat, merupakan cara-cara perusahaan dalam meningkatkan mutu produk, termasuk aspek pelayanannya. Termasuk di dalamnya antara lain *life cycles* yang pendek, variasi permintaan produk yang tinggi, mempertajam peluang pasar. Penekanannya tidak hanya pengembangan produk internal saja, tetapi juga melalui kolaborasi eksternal. **Rapid Problem Solving**, pengambilan keputusan yang cepat, merupakan salah satu dimensi roda *agile* yang penting. Respon yang cepat terhadap masalah dijadikan sebagai *way of life*. Perusahaan harus dapat dengan segera mengidentifikasi gejala munculnya masalah, mengalokasikan sumber daya dengan tepat, sehingga diperoleh solusi yang efektif, dan dengan segera dapat diimplementasikan. **Rich Information Systems**, merupakan kebutuhan perusahaan untuk pengambilan keputusan yang cepat, tepat, dan sering. Sistem informasi yang kaya dan sistem komunikasi baik, membantu data setiap saat, sehingga pengambilan keputusan lebih efektif. Efektif adalah melakukan sesuatu yang benar (Drucker dalam Edersheim, 2007).

3) Kuadran III: *agile linkages*

Kuadran ketiga lebih terfokus pada membangun jaringan eksternal agar perusahaan sepenuhnya *agile*. **Agility Benchmarking**, bermanfaat memberikan masukan komparatif dalam penetapan tujuan. Manufaktur perusahaan perlu mengetahui dimana mereka berpijak, antara lain tentang fleksibilitas, daya tanggap, posisi pasar, inovasi teknologi dan penerapannya, serta kapabilitas sumber daya manusia. Organisasi *agile* harus menjadi *first mover*, dan bukan *follower*; dengan menekankan pada filosofi manufaktur inovasi proses siklus pendek. **Deep Customer Insight** - pendalaman pelanggan, merupakan upaya untuk menjalin hubungan yang erat dengan pelanggan – dan pelanggan potensial, sehingga dapat mengetahui pergeseran kebutuhan pelanggan. Sony menyebutkan sebagai mengetahui perubahan temperatur kulit pelanggan setiap hari (Morita dalam Meredith, 2000). Dengan membaca sinyal pelanggan, kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi perusahaan, bahkan sebelum pelanggan menyadarinya. **Aligned Suppliers** - penguatan pemasok, diperlukan karena rantai pemasok yang lambat atau tidak responsif akan menurunkan kapabilitas *agile* perusahaan. Bentuk aplikasinya antara lain membatasi hambatan antara perusahaan dan pemasok, *sharing goals*, membangun hubungan jangka panjang, bahkan memasok komponen langsung ke pabrik. Manfaat akan segera diperoleh, antara lain waktu tunggu lebih pendek, mutu tinggi, dan pertukaran informasi yang akurat. **Performing Partnerships**, suatu peningkatan kemitraan dengan organisasi lain akan memperbesar kapabilitasnya. Antar perusahaan dapat melakukan *link* secara *virtual*. Secara teoretis pengembangan organisasi *virtual* adalah komponen inti dalam konsep *agile* tetapi sangat tergantung kepercayaan masing-masing yang terlibat.

4) Kuadran IV: *agile people*

Bagian terakhir roda *agile* adalah kuadran keempat, yang lebih memperhatikan perilaku di dalam organisasi dan manajemen sumber daya manusia. **Adaptable Structure** merujuk pada bentuk organisasi, bukan lagi struktur organisasi birokrasi yang tradisional, tetapi lebih ke pengembangan struktur organisasi yang mudah beradaptasi. Organisasi harus fleksibel mengadopsi setiap proyek untuk menghasilkan keunggulan kompetisi terbesar. **Multi-Skilled / Flexible People** merupakan kunci berkembangnya menuju perusahaan *agile*. Hampir semua manajemen abad 20 berusaha memperbaiki dengan mengembangkan sistem yang baru dan lebih baik (MBO, TQM, JIT, dll). Perusahaan *agile* sedikit tergantung pada sistem, tetapi lebih tergantung pada kecerdasan dan peluang. Kapabilitas, keterlibatan, komitmen, pemberian wewenang; maupun pemanfaatan keterampilan, pengetahuan, kebijakan, pengalaman, serta

kecerdasan; merupakan tantangan utama untuk mencapai perusahaan *agile* dengan kapasitas penuh. SDM yang memiliki keahlian beragam dan fleksibel, sehingga dapat dengan mudah bekerja melintasi batas fungsional. **Rapid, Able Decision Making** merupakan salah satu karakteristik organisasi *agile*. Organisasi yang terintegrasi, dengan sistem informasi yang kaya akan membantu pengambilan keputusan yang cepat dan secara efektif dapat diterapkan. Bagaimanapun juga, perlu diingat bahwa informasi itu sendiri tidak cukup, pengambil keputusan harus terampil dan proses pengambilan keputusan harus sehat. **Continuous Learning**, suatu proses pembelajaran para pelaku di dalam perusahaan, yang terbuka terhadap ide baru dan mengadopsi berbagai praktik baru. Pelatihan dan pendidikan adalah jalur formal pengembangan keterampilan dan kemampuan, tetapi belajar adalah poses pengembangan individu dan organisasi. Individu yang belajar secara intensif, kolektif, berkelanjutan, akan mengarahkan ke perusahaan yang *agile*.

4. Tiga E-Cycle: 3C1, 3C2, dan 3C3 (*Edge Cycle*, *Energy Cycle*, dan *Earning Cycle*)

Bambang (2006, 2007) mencermati perusahaan pada saat ini jika menginginkan untuk tetap hidup dan jaya, perlu memperhatikan 3 *E-cycle*, yaitu *Edge Cycle*, *Energy Cycle*, dan *Earning Cycle*. *Cycle* tersebut jika dicermati erat hubungannya dengan agilitas perusahaan. Bambang (2006a) menunjukkan pada E pertama, perlunya perhatian pimpinan perusahaan terhadap tiga C. Ketiganya, harus menjadi fokus pertama pemimpin, yaitu *customer* (pelanggan), *competitiveness* (daya saing), dan *channel* (mitra usaha). Tiga C merupakan siklus yang selalu bergulir, saling menguatkan dan saling melengkapi. Siklus ini akan membentuk sisi “mata pedang” yang semakin terasah, sehingga menghasilkan ketajaman paling prima. Dalam suatu perang (bisnis), mata pedang yang makin tajam merupakan senjata pamungkas. Makin sering diputar dan dikaji secara mendalam, berarti akan semakin tajam sisi ini. Ketajaman mata pedang yang prima terbentuk lewat upaya yang terus-menerus, yang tidak dapat dikerjakan dalam satu malam. Tempaan dan asahan berulang dan berulang, terus digunakan untuk berkompetisi, memperkokoh dan memenangkannya. Bambang menyebut hal ini sebagai *edge cycle*. *Edge cycle* menghasilkan pedang yang amat tajam.

Tiga C kedua, yang juga tidak boleh luput dari perhatian pimpinan, adalah *competence* (kompetensi), *culture and character* (budaya dan karakter organisasi), dan *collaboration* (kolaborasi dalam sebuah jaringan transmisi) (Bambang: 2006b). Kompetensi tanpa budaya perusahaan yang kuat dan tanpa kolaborasi yang tepat hanya akan bertahan singkat. Tiga C yang ke tiga, menghasilkan kinerja nyata, yang mendorong (*push*) dan menarik (*pull*) dua siklus terdahulu menjadi pedang dan perisai yang efektif (Bambang, 2007). Ia adalah *commercial*, *community*, dan *capital*. Kepiawaian perusahaan memainkan siklus ke tiga inilah yang menunjukkan seberapa efektif organisasi mengolah dan menggunakan pedang dan perisainya, menjadi senjata penyerang dan bertahan yang efektif. Tiga komponen ini disebut *earning cycle*. Keseimbangan *earning cycle* dan dilakukan secara kontinu menghasilkan pendapatan yang optimal dalam jangka panjang.

1) *Edge Cycle*: *customer* (pelanggan), *competitiveness* (daya saing), dan *channel* (mitra usaha)

Tiga C dalam *edge cycle* merupakan agenda yang tidak dapat dilewatkan perusahaan, yang diterapkan dengan menggunakan kerangka PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Ia menjadi lebih penting daripada sebuah siklus keuangan dan produksi. Ia

adalah aliran darah dan nadi yang sangat perlu dicermati dan diprioritaskan. Sebagai contoh, Toyota, paling mengerti kebutuhan pelanggannya. Fokus ke pelanggan merupakan sebuah kompetensi yang selalu mereka asah. Dari semua jenjang, lini, dan mitra; kepuasan pelanggan menjadi sebuah mimpi yang terus dikejar. Kemampuan mengenali pelanggan secara mendalam, dibarengi kemampuan manufaktur yang efisien, menghasilkan mata pedang baru yang tak diketahui khalayak. Toyota bukan hanya menghasilkan produk otomotif yang sebentar lagi mengalahkan General Motors; tetapi sudah menghasilkan produk baru, Toyota Home, yang mengejutkan banyak pengembang. Dengan berbagai opsi yang diserap dari industri mobil seperti pintu elektronik, komponen per blok rumah Toyota mampu didirikan hanya dalam tempo 6 jam, melebihi kecepatan Bedah Rumah di Indonesia. Toyota menawarkan berbagai tipe rumah untuk berbagai kalangan, dari yang memiliki anggaran terbatas, sampai yang berkantong tebal. Konsep ini suatu saat akan meluas ke luar Jepang, dan bukan mustahil akan masuk ke prefabrikasi disain interior. Dengan mengembangkan siklus edge yang menggabungkan pengetahuan pelanggan, kemampuan manufaktur, teknologi informasi, dan mitra usaha yang mau menjadi perakitan lapangan; dinamika lingkungan dapat diantisipasi dengan menerapkan *agile manufacturing*.

Selain Toyota ada perusahaan lain yang melakukan *edge cycle*, Intel. Intel dikenal sebagai *chip maker*, dengan slogan yang telah menyatu dengan computer pribadi, Intel Inside. Pengalaman lapangan dengan pelanggan, kemampuan litbang sebagai daya saing yang tak tertandingi dalam pengembangan chip, serta mitra yang mendunia, seperti Microsoft, Hewlett-Packard, IBM, dan Apple; Intel melihat peluang baru, sebagai penghasil produk. Intel dengan pemimpin yang baru, berusaha untuk membuat sejarah baru, memasuki pasar telepon selular, PDA, alat kesehatan digital, bahkan *digital home*. Intel memilih untuk tidak diam menikmati hasil, tetapi maju terus membentuk kebiasaan baru. Toyota Home, Intel Digital Home, dan bahkan mungkin Microsoft Home, muncul sebagai *blue ocean strategy* bisnis properti. Mereka dibangun atas pengkajian siklus edge secara mendasar, bukan asal tempel. Pengetahuan akan customer, penggalian asas competitiveness, dan pengelolaan channel yang terpadu, akan mempertajam mata pedang bisnis yang lebih solid dan sah (Bambang). Mereka tidak akan pernah silau akan kinerja keuangan, tak pernah takut kala siklus bisnis ibarat musik opera *cacophony*.

2) *Energy Cycle: competence* (kompetensi), *culture and character* (budaya dan karakter organisasi), dan *collaboration* (kolaborasi dalam sebuah jaringan transmisi)

Tiga C ini merupakan sebuah siklus yang selalu bergulir, saling menguatkan dan saling melengkapi, membentuk sebuah putaran energi yang menjadi kekuatan organisasi dalam menghadapi persaingan.. Makin sering diputar dan dikaji secara mendalam, berarti makin sering diolah, akan membentuk suatu energi yang semakin kuat. Bambang menyebut ini sebagai *energy cycle*. *Energy cycle* menghasilkan perisai yang handal menghadapi gejolak persaingan.

Kompetensi yang tidak dibarengi dengan budaya perusahaan, dan tanpa adanya kolaborasi yang tepat, hanya akan bertahan singkat. Siklus perubahan teknologi yang demikian cepat akan membuat kompetensi menjadi cepat usang, lebih-lebih jika tidak didukung kolaborasi yang kuat. Demikian pula sebaliknya, kolaborasi yang kuat dengan para pemain global, membutuhkan suatu pondasi bangunan yang kuat pula, yaitu budaya kerja. Tanpa adanya budaya yang kuat, seluruh tatanan kompetensi dan kolaborasi yang rapih akan rapuh, akan berlangsung dengan amat singkat dan mudah diterjang badai beliung. Agar eksistensi organisasi tetap dapat dipertahankan, maka

ketiganya harus dikelola secara simultan dalam jangkauan radar pimpinan puncak. Ketiganya memiliki jangkauan yang panjang, tidak ada yang *shortcut*.

3) *Earning Cycle: commercial, community, dan capital*

Perusahaan yang hanya fokus pada aspek komersial tanpa memikirkan kapital sering membuat perusahaan kehabisan darah. Penjualan naik pesat tetapi arus kas masuk tidak sebanding. Demikian pula jika fokus ke komersial dan mengabaikan komunitas, akan menyebabkan gejolak usaha yang takkan pernah berhenti. Perusahaan yang memusatkan perhatian pada komunitas, tanpa memperhatikan kekuatan kapital maupun pertimbangan komersial, hanya sesuai untuk organisasi nirlaba.

Keuntungan yang bertambah akan makin memperkuat perusahaan untuk melakukan banyak hal bagi komunitas. Komunitas yang mendukung akan mempermudah perusahaan dalam menghasilkan keuntungan. Adanya kestabilan memperoleh keuntungan serta hubungan dan dukungan yang baik dari komunitas, memudahkan perusahaan memperoleh kapital. Ketiga siklus ini akan membuat perusahaan menjadi *built to bless*, dan tidak sekedar *built to last*. Perusahaan bukan hanya sekedar pencari laba, tetapi pembagi kesejahteraan bagi seluruh komunitas, dan bangsa. Semua untuk satu tujuan, yakni kesejahteraan bangsa (*prosper with nation*).

SYARAT KEBERHASILAN AGILE MANUFACTURING

Implementasi *agile manufacturing* agar dapat berhasil dengan baik, memerlukan beberapa perubahan. Beberapa syarat penting penunjang keberhasilan *agile manufacturing* adalah peraturan pemerintah, kerjasama bisnis, teknologi informasi, reengineering, dan fleksibilitas karyawan (Hormozi, 2001). Sementara Assen (2000) menyebutkan implementasi *agile manufacturing* perusahaan kelas dunia dapat berhasil jika proses dan strateginya 3F: *fast, fluid, dan flexible* (cepat, lancar, dan fleksibel). Menurut Yusuf (1999), keberhasilan agile harus terpenuhi syarat kompetitif, yaitu kecepatan, fleksibilitas, inovasi proaktif, kualitas dan profitabilitas, melalui integrasi dari penyusunan kembali berbagai sumber daya dan praktek terbaik dalam lingkungan yang kaya pengetahuan untuk memberikan produk dan jasa yang diinginkan konsumen dalam lingkungan pasar yang berubah cepat.

1. Peraturan pemerintah

Implementasi *agile manufacturing* hanya dapat terjadi jika berbagai peraturan pemerintah yang berkaitan dengan kooperasi dan komunikasi organisasional, memfasilitasi hubungan antar perusahaan yang berbeda termasuk dalam pembentukan dan pengembangan perusahaan virtual. Berbagai peraturan yang selama ini membatasi ruang gerak dan kerjasama organisasi diubah atau dihilangkan. Jika dimungkinkan dibuat peraturan yang baru yang mendukung terciptanya komunikasi antar perusahaan yang sehat.

2. Kerjasama bisnis

Sebagian besar bisnis mengalami ketakutan membuka rahasia melalui pemberian informasi kepada organisasi lain, walaupun mereka bukan pesaing langsung. Ketakutan ini mungkin terjadi karena manifestasi regulasi pemerintah yang berlangsung lama, atau hilangnya daya saing jika terbuka rahasianya. Korporasi virtual memerlukan kerjasama organisasi untuk menghasilkan produk yang memberi manfaat kepada semua yang berkepentingan (*stakeholders*). Untuk mengoptimalkan agilitas dan mengefektifkan perusahaan virtual berkelanjutan, diperlukan kerjasama lingkungan bisnis yang

simbiotik pada tingkat nasional, regional, maupun lokal; dengan menyediakan dukungan infrastruktur, logistik, dan institusional.

3. Teknologi informasi

Teknologi informasi dan infrastruktur diperlukan untuk *agile manufacturing*, yang pada saat ini disebut sebagai *e-commerce*. Jaringan ini memungkinkan pemanufakturan untuk memesan secara langsung dari pemasok, dan seterusnya pemasok yang lain akan mengkomunikasikan pesanan ke pemasok lainnya, tidak hanya domestik tetapi lintas negara.

4. *Re-engineering*

Re-engineering adalah memikirkan kembali secara mendasar, dan mendisain kembali secara radikal proses bisnis untuk mencapai perbaikan yang dramatis berkaitan dengan biaya, mutu, modal, servis, dan kecepatan. Definisi tersebut mengandung makna *benchmarked*, *rethought*, dan *reconstructed*. Ide dasar di belakang *re-engineering* adalah bahwa sebagian proses kerja dalam perusahaan tidak efisien. Sementara proses adalah ibarat jantung perusahaan. Perusahaan dihadapkan pada suatu proses penciptaan dan penyampaian nilai kepada konsumen.

5. Fleksibilitas karyawan

Adalah sesuatu yang alami untuk menolak perubahan dan untuk bertahan pada kestabilan zona kenyamanan. Agile manufacturing menghendaki karyawan yang kreatif, tidak pernah berhenti pada satu kesuksesan, tetapi terus memperbaiki produknya, menciptakan yang baru, dalam upaya memuaskan selera pelanggan. Selain itu karyawan tersebut fleksibel, menyukai tantangan, secara kontinyu belajar mandiri memperbaharui teknologi dan proses.

PENUTUP

Kekuatan utama *agility* adalah adanya perubahan. Dinamika lingkungan yang terjadi pada berbagai bidang, sebagian bahkan tidak dapat diprediksi arah dan kecepatannya. Perusahaan yang memulai (perubahan) adalah sesuatu yang lebih baik daripada tidak. Tidak memulai akan memiliki dampak kehilangan lebih banyak, atau bahkan mati. *Agile manufacturing* adalah suatu proses, perjalanan, mungkin tiada akhir. Diperlukan berbagai strategi untuk pencapaian keberhasilan *agile manufacturing*, termasuk di dalamnya kepiawaian perusahaan memainkan siklus. Perusahaan tidak lagi beroperasi pada tingkat *economies of scale*, tetapi lebih ke *economies of scope*. Ibarat peperangan, inilah yang menunjukkan seberapa efektif organisasi mengolah dan menggunakan pedang dan perisainya, menjadi senjata penyerang dan bertahan (*edge cycle* dan *energy cycle*) yang efektif, sehingga menghasilkan kinerja (*earning cycle*) yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Alteza, M., 2005, Agile Manufacturing: Sumber keunggulan bersaing di era global, *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*, vol.5 no.2, Pusat Pengembangan Ekonomi dan Bisnis Fakultas Ekonomi Universitas Slamet Riyadi Surakarta

- Ancok, D., 1997, Managing Change Through Leadership Development Program: Social Psychological Approach, *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol.12 no.3, Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada
- Assen, MF., 2000, Agile-based competence management: the relation between agile manufacturing and time-based competence management, *International Journal of Agile Management Systems*, vol.2 no.2, MCB University Press
- Bambang, P., 2006a, Edge Cycle, *Warta Ekonomi*, September 2006
- Bambang, P., 2006b, Energy Cycle, *Warta Ekonomi*, Desember 2006
- Bambang, P., 2007, Earning Cycle, *Warta Ekonomi*, April 2007
- Echols, JM., dan Shadily, H., 1992, *Kamus Inggris Indonesia*, PT Gramedia Jakarta
- Edersheim, EH., 2007, The Definitive Drucker, *Businessweek*, Mei 2007
- Guralnic, DB., 1979, *Webster's New World Dictionary for Young Readers*, Simon & Shusters, New York
- Hormozi, AM., 2001, Agile Manufacturing: the next logical step, *Benchmarking: An International Journal*, vol.8 no.2, MCB University Press
- Meredith, S., and Francis, D., 2000, Journey towards agility: the agile wheel explored, *The TQM Management*, vol.12 no.2, MCB University Press
- Mulyadi, 1997, Manajemen Perubahan, *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol.12 no.3, Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada
- Yusuf, YY., Sarhadi, M., and Gunasekaran, A., 1999, Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes, *International Journal of Production Economics*, vol.62, Elsevier Science BV