

PENDEKATAN KONSEPTUAL AGILE MANUFACTURING

Mu'aida Wijayanti*, Supriyanto, Muhammad Ghofur, Zaki Abdullah Alfatah

Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Kudus

Jl Ganesha I Purwosari, Kudus, Indonesia

*muaidawijayanti@umkudus.ac.id

Abstrak

Agile manufacturing sekarang merupakan konsep yang populer yang disebut sebagai paradigma manufaktur abad 21. Implementasi sistem *agile manufacturing* membuktikan menjadi efisien untuk memperoleh keunggulan kompetitif. Pada sistem *agile manufacturing*, strategi-strategi, teknologi, sistem dan orang merupakan empat elemen yang paling mendasar. Suatu bisnis baru dari awal sampai akhir industri telah lama berkecimpung dalam industri ini, dimana menunjukkan pentingnya perusahaan virtual dalam industri manufaktur sekarang. Artikel ini mendiskusikan konsep dan menunjukkan strategi-strategi, teknologi, sistem, dan orang yang merupakan empat elemen dasar *agile manufacturing*.

Kata Kunci: *agility, agile manufacturing, perusahaan virtual, strategi, teknologi, sistem dan orang*

Abstract

Agile manufacturing, a recently popularised concept has been advocated as the 21st century manufacturing paradigm. The implementation of agile manufacturing system prove to be efficient to acquire a competitive advantage. In agile manufacturing system, strategies, technology, system and people are the four most basic elements. A new business from beginning to end in the industry has seen a long way in the industry, which also shows the importance of virtual enterprises in today's manufacturing industry. This paper discusses these concepts and presents strategies, technology, system and people are the four most basic elements of agile manufacturing to achieve agility.

Keywords: *agility, agile manufacturing, virtual enterprises, strategies, technology, system and people.*

I. PENDAHULUAN

Konsep *agility* mulai dibahas pada tahun 1991 ketika suatu kelompok industri menunjukkan bahwa lingkungan bisnis mengalami perubahan dengan cepat melebihi kemampuan perusahaan tradisional dalam beradaptasi. Perubahan lingkungan eksternal yang sangat cepat menuntut perusahaan untuk responsif terhadap perubahan yang ada agar mampu bertahan dalam persaingan, (Yusuf, Sarhadi and Gunasekaran, 1999). Perubahan dalam lingkungan bisnis menyebabkan perusahaan terkemuka mengadopsi model yang disebut dengan *agile manufacturing*. Sekarang ini *Agile manufacturing* menjadi konsep yang sangat dikenal sebagai paradigma manufaktur abad 21.

Industri manufaktur berubah dengan sangat cepat yang disebut sebagai era industri 4.0 atau revolusi industri ke 4 bahwa industri manufaktur mengalami era akselerasi. Untuk itu perusahaan manufaktur memerlukan untuk mengadopsi pendekatan dalam rangka menyambut baik perubahan yang terjadi.

Pendekatan ini yang disebut *agile manufacturing*. Dengan menekankan pada iterasi yang cepat, meningkatkan kemampuan dan ketrampilan tenaga kerja, fleksibilitas operasional dan inovasi *bottom-up*, *agile manufacturing* memungkinkan untuk dapat merespon permintaan konsumen dengan cepat dengan memberdayakan tenaga kerja untuk berinovasi.

Sejak abad 21, setelah munculnya revolusi teknologi dan revolusi industri, keilmuan global dan inovasi teknologi menunjukkan karakteristik dan perkembangan baru. Perubahannya adalah integrasi teknologi informasi dan manufacturing depth dengan manufacturing digital dan *networked* dan *intelligent* sebagai intinya, pembentukan *network* dan *service* pada *network (services)* dalam basis superposisi dari energi baru dan material baru dipicu oleh babak baru yg mempengaruhi industri manufaktur di dunia.

Agile manufacturing merupakan strategi yang tepat di era ekonomi digital. Untuk mencapai tujuan implementasi strategi *agile*

manufacturing memerlukan sub strategi yang mencakup *virtual enterprises*, *partnership formation*, *rapid prototyping* dan aliansi berbasis kompetensi inti. Tanpa strategi yang tepat, teknologi dan sistem saja tidak cukup untuk mencapai *agility* (Ramasesh, Kulkarni and Jayakumar, 2001). Bunce dan Gould (1996) dalam (Gunasekaran, Tirtiroglu and Wolstencroft, 2002) mengemukakan bahwa bisnis abad 21 akan dapat mengatasi tantangan dari konsumen yang mencari produk yang memiliki kualitas tinggi, berbiaya rendah dan responsive terhadap kebutuhan konsumen yang spesifik, unik dan dengan cepat berubah.

Pertumbuhan ekonomi global sekarang berkembang dengan sangat cepat. Kondisi dunia ekonomi dan bisnis masa kini digambarkan dengan VUCA world. VUCA merupakan singkatan dari *Volatility*, *Uncertainty*, *Complexity* dan *Ambiguity* (Johansen dan Azzaini, 2018). Menurut Johansesn, *Volatility* adalah dinamika perubahan yang sangat cepat dalam berbagai hal seperti sosial ekonomi dan politik. *Uncertainty* adalah sulitnya memprediksi isu dan peristiwa yang saat ini sedang terjadi. *Complexity* adalah keadaan yang sangat kompleks karena banyaknya hal-hal yang sulit diselesaikan. *Ambiguity* adalah keadaan yang masih mengambang dan kejelasan yang masih dipertanyakan, (Jatmika and Puspitasari, 2019)

Seperti dalam situasi dan kondisi sekarang pandemik covid-19 yang menuntut perubahan tatanan di seluruh aspek kehidupan, termasuk dalam industri manufaktur. Yang terjadi sekarang adalah perubahan yang tidak dapat diprediksi sebelumnya sehingga banyak industri yang tidak siap dengan kondisi seperti ini. Di sinilah peran agile manufacturing diperlukan untuk bagaimana perusahaan mampu beradaptasi dan bertransformasi dalam situasi pandemik covid-19. Peran pemerintah menjadi sangat penting dan diharapkan dalam masa pandemik covid-19 melalui kebijakan-kebijakannya untuk mendukung industri manufaktur agar mampu bertahan dan bersaing dalam situasi ini. Untuk menghadapi perubahan yang tidak dapat diprediksi, agile manufacturing melalui

empat elemen dasar yang meliputi strategi, teknologi, sistem dan people harus diaplikasikan dengan tepat dalam industri manufaktur.

Tulisan ini membahas mengenai telaah literatur agile manufacturing sebagai model yang digunakan industri manufaktur untuk menjawab kebutuhan konsumen di era global dengan perubahan lingkungan yang tidak dapat diprediksi. Pada tulisan ini menekankan pembahasan pada empat elemen dasar yaitu strategi, teknologi, sistem dan people untuk mencapai agile manufacturing.

II. TINJAUAN LITERATUR

A. Definisi Agile manufacturing

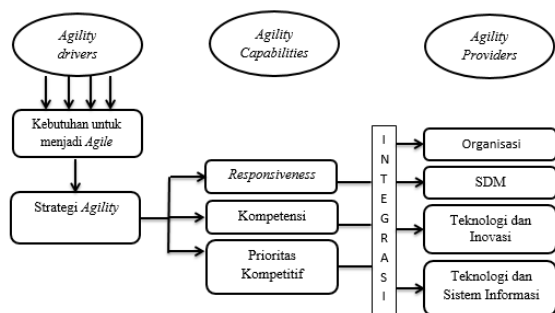
Banyak penelitian dan artikel yang mendefinisikan mengenai agile manufacturing dengan berbeda beda sesuai dengan sudut pandang peneliti dan penulis. Agile manufacturing merupakan kemampuan perusahaan untuk menghadapi perubahan yang tidak dapat diprediksi, bertahan dalam lingkungan bisnis dari ancaman yang belum pernah terjadi sebelumnya dan untuk memanfaatkan perubahan sebagai peluang (Golmand et al., 1995). Agile manufacturing merupakan metode yang diterapkan perusahaan yang berdasarkan atas kapabilitas dan sumber keunggulan bersaing perusahaan untuk merespon lingkungan yang dinamis dan kompetitif serta tuntutan konsumen terhadap produk dan jasa yang akan diberikan oleh perusahaan, (Hormozi, 2001). Menurut (Hooper, Steeple and Winters, 2001), *agile manufacturing* merupakan suatu sistem manufaktur dengan kemampuan untuk menghadapi perubahan yang cepat dalam pasar. Sistem dapat berubah dengan cepat diantara model atau lini produk, khususnya untuk merespon permintaan konsumen. (Gunasekaran, Tirtiroglu and Wolstencroft, 2002) mendefinisikan *agile manufacturing* sebagai kapabilitas perusahaan untuk berkembang dan menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan bisnis yang tidak dapat diprediksi dan dikendalikan oleh permintaan konsumen. *Agile manufacturing* adalah sistem manufaktur baru yang fokus utamanya mengembangkan proses produksi untuk menghasilkan produk yang dapat memberikan

kepuasan bagi konsumen secara cepat dan cocok dengan kebutuhan konsumen individual, (Alteza, 2005). *Agile manufacturing* adalah respon terhadap kompleksitas dan dinamisme yang terbawa oleh perkembangan zaman. Dalam *Agile manufacturing* strategi-strategi yang dibangun dengan tujuan agar perusahaan dapat tetap berkembang meski berada dalam lingkungan yang tidak dapat diprediksi (Dwimas, Sumantri and Budi, 2019).

B. Konsep Agile manufacturing

Sekarang ini, permasalahan terbesar yang dihadapi perusahaan manufaktur adalah permintaan konsumen yang selalu berubah. *Agility* adalah bagaimana mengelola perubahan yang mendadak. Kemampuan untuk mengontrol perubahan dan juga menawarkan keunggulan dalam mengelola peluang. Perusahaan *Agile* memiliki banyak supplier, konsumen dan pesaing. Jika perlu mereka dapat melakukan bersama-sama dengan beberapa cara seperti teknologi, teknologi informasi dan keuangan karena hal ini penting bagi sistem manajemen *agile* untuk dapat beradaptasi dengan cepat dan meraih peluang.

Gambar 1 menunjukkan model konseptual *Agility* yang menjelaskan mulai dari faktor-faktor yang mendorong munculnya *agility*, elemen yang diperlukan perusahaan sebagai kapabilitas *agility* dan empat elemen *Agility Providers*.



Gambar 1. Model Konseptual *Agility*

(Yusuf, Sarhadi and Gunasekaran, 1999)

Kekuatan utama yang mendorong *agility* adalah perubahan. Menurut lima variabel yang mendorong *agility* yaitu pertimbangan otomatisasi dan biaya atau harga, ekspektasi dan pilihan konsumen, prioritas kompetitif,

integrasi dan proaktif serta sinergi, (Yusuf, Sarhadi and Gunasekaran, 1999). Model konseptual *agility* yang menjelaskan bahwa munculnya *agility* didorong oleh meningkatnya lingkungan bisnis yang turbulen dan perubahan yang sulit diprediksi dalam lingkungan bisnis. Perubahan lingkungan tersebut memerlukan kemampuan strategik yang mempertimbangkan atribut-atribut kapabilitas *agility* yang meliputi *responsiveness*, kompetensi, kecepatan dan fleksibilitas (prioritas kompetitif) yang diintegrasikan dengan *agility providers* yang meliputi organisasi, sumberdaya manusia, teknologi dan inovasi, serta teknologi dan sistem informasi, (Zhang and Sharifi, 2000).

Munculnya *agility* didorong oleh beberapa faktor yaitu perubahan pasar, peningkatan kompetisi, kebutuhan dan keinginan konsumen, teknologi dan faktor sosial. Pertama, faktor perubahan pasar seperti pertumbuhan kearah pasar global dan meningkatnya model produk dan layanan yang diinginkan pasar. Kedua, faktor peningkatan kompetisi seperti perubahan pasar yang cepat, peningkatan persaingan inovasi produk dan layanan baru, peningkatan persaingan dalam mengeluarkan produk dan layanan baru, peningkatan tekanan persaingan dan biaya, dan peningkatan *responsiveness* pesaing. Ketiga, kebutuhan dan keinginan konsumen seperti permintaan produk dan layanan yang *customized*, peningkatan kualitas dan rendahnya biaya yang diharapkan konsumen, serta kecepatan dalam penyampaian produk ke konsumen. Keempat, teknologi digunakan untuk mempercepat proses layanan kepada konsumen, proses administrasi, dan penyampaian informasi kepada konsumen agar lebih cepat dan efektif. Kelima faktor sosial seperti tekanan politik dan peraturan pemerintah perubahan praktik-praktik kerja, budaya perusahaan dan perubahan ekspektasi tenaga kerja, (Menor, Roth and Mason, 2001).

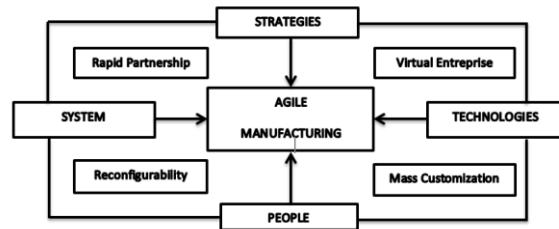
Faktor-faktor perubahan pasar, peningkatan kompetisi, kebutuhan dan keinginan konsumen, teknologi dan faktor sosial akan berdampak pada bisnis perusahaan. Sehingga perusahaan memerlukan kapabilitas untuk merespon faktor-faktor tersebut untuk

tetap bertahan dan tumbuh dalam lingkungan persaingan yang tinggi. Kapabilitas yang diperlukan perusahaan dalam situasi persaingan yang tinggi ini yang disebut dengan kapabilitas agility. Kapabilitas agility merupakan kemampuan yang seharusnya dimiliki perusahaan untuk menjadi agile. Kapabilitas agility meliputi responsiveness, kompetensi dan prioritas kompetitif (kecepatan dan fleksibilitas). Responsiveness merupakan kemampuan perusahaan yang dapat menghasilkan informasi dari lingkungan dan untuk mendeteksi dan mengantisipasi perubahan. Kompetensi merupakan kemampuan perusahaan yang dapat menghasilkan produktivitas, efisiensi dan keefektifan aktivitas-aktivitas untuk mencapai maksud dan tujuan perusahaan. Prioritas kompetitif yang meliputi kualitas penyampaian, fleksibilitas dan biaya yang rendah merupakan fokus yang ingin dicapai perusahaan untuk memenuhi keinginan konsumen agar dapat bersaing dengan pesaingnya dalam industri.

Agility providers merupakan aktivitas-aktivitas praktek yang dapat menghasilkan atau sebagai basis untuk mencapai perusahaan agile. Agility providers meliputi organisasi, sumber daya manusia, teknologi dan inovasi, serta teknologi dan sistem informasi. Organisasi sebagai provider yang dimaksud adalah bagaimana organisasi menentukan cara-cara baru dengan bekerja sama dengan pesaingnya dan bagaimana perusahaan menggunakan teknik-teknik seperti total quality management untuk mencapai tujuan perusahaan. Sumber daya manusia sebagai Agility providers terkait dengan pengetahuan, kemampuan, dan ketrampilan yang dimiliki tenaga kerja untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi bagi perusahaan. Teknologi sebagai Agility providers terkait dengan teknologi yang digunakan perusahaan untuk mencapai keefektifan dan efisiensi di dalam perusahaan. Sistem dan teknologi informasi sebagai Agility providers terkait dengan sistem software dan hardware yang digunakan untuk membantu mempercepat proses pengambilan keputusan, e-commerce, multimedia dan internet.

Untuk mencapai perusahaan yang agile, diperlukan integrasi yang baik antara agility capability dan Agility providers.

C. Pengembangan Sistem Agile Manufacturing



Gambar 2. Pengembangan sistem agile manufacturing

Gambar 2 menunjukkan model pengembangan sistem agile manufacturing yang meliputi empat dimensi kunci yaitu strategi, teknologi, orang dan sistem, (Gunasekaran, 1999).

1) Strategi-strategi

Pendekatan strategik untuk perbaikan kinerja menjadi perhatian pada semua area manufaktur. Dengan strategi agile manufacturing, dapat menentukan kebijakan-kebijakan operasional dan bisnis yang cocok. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan beberapa sub-strategi yang meliputi virtual enterprise, supply chain dan concurrent engineering (Gunasekaran, 1999).

Virtual enterprise merupakan integrasi kompetensi inti yang terdistribusi diantara beberapa perusahaan dengan rantai pasok yang sama dan memfokuskan pada respon cepat dalam pasar, penurunan ongkos produksi dan peningkatan kualitas. Umumnya secara individu seringkali tidak dapat merespon permintaan pasar secara cepat. Aliansi atau kemitraan berbasis pada kompetensi inti perusahaan akan membantu perusahaan memperbaiki fleksibilitas dan kemampuan perusahaan untuk merespon perubahan yang terjadi. Strategi atau metode yang tepat seperti komunikasi, pelatihan dan pendidikan, aliansi strategik, dapat diadopsi untuk mencapai koordinasi dan integrasi yang efektif, (Gunasekaran, Tirtiroglu and Wolstencroft, 2002).

Supply Chain merupakan jaringan global yang digunakan untuk menyampaikan produk dan jasa dari bahan baku sampai ke tangan

konsumen melalui aliran teknik dari distribusi fisik dan informasi. Sistem manajemen Supply Chain fokus pada penyelesaian permasalahan proses bisnis yang penting bagi konsumen. Agility pada Supply Chain dapat tercapai dengan mengintegrasikan organisasi, people, dan teknologi kedalam sebuah unit yang berarti dengan menyebarkan teknologi informasi yang berkelanjutan dan struktur organisasi yang fleksibel untuk mendukung ketrampilan yang tinggi, pengetahuan dan motivasi tenaga kerja.

Concurrent engineering merupakan pendekatan sistematis dalam mengelola perubahan pada lingkungan manufaktur untuk mendesain secara bersamaan produk dan proses downstream untuk mendukung produksi. Agile manufacturing memerlukan perubahan sekitar formasi dari tim pengembangan produk. Tim termasuk perwakilan dari ahli-ahli yang berbeda seperti desain, manufaktur, pembelian, pemasaran, jaminan kualitas dan pendukung lainnya. Perubahan juga termasuk kebijakan-kebijakan ringan yang terhambat oleh perubahan desain dan memberikan otoritas yang lebih besar dan tanggung jawab kepada anggota tim desain. Pendekatan sistematis ini yang disebut sebagai Concurrent engineering. Agile manufacturing menuntut sistem manufaktur untuk dapat memproduksi secara efisien berbagai macam produk dan dapat dikonfigurasi ulang untuk mengakomodasi perubahan dalam mendesain produk dan produk campuran.

Keputusan jangka panjang mempertimbangkan rekonfigurasi organisasi dengan tujuan untuk bersaing dalam pasar global dengan mass customization adalah penting dengan menggunakan berbagai sumberdaya yang tersedia untuk memproduksi produk dan jasa yang berkualitas.

2) Teknologi

Dalam lingkungan manufaktur global, teknologi informasi memainkan peran dominan yang mengintegrasikan distribusi secara fisik oleh perusahaan manufaktur. Sangat penting untuk kesuksesan mencapai agile manufacturing dengan mengaktifkan teknologi termasuk peralatan mesin robotic,

Computer Aided Design System (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM), Electronic Data Interchange (EDI), internet, website, multimedia dan e-commerce. Teknologi agile memerlukan hardware termasuk peralatan dan perkakas dan teknologi informasi termasuk komputer dan software, (Cho, Jung and Kim, 1996).

Agile manufacturing memerlukan pergantian yang cepat dari assembly produk yang satu dan assembly produk yang berbeda. Ini membutuhkan pergantian hardware yang cepat dengan robot, bagian pengumpanan yang fleksibel, modular grippers dan modular assembly hardware (Gunasekaran, 1999).

Teknologi informasi seperti internet, Computer Aided Design System (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM), MRP, ERP, Electronic Data Interchange (EDI), e-commerce (EC) dapat digunakan untuk integrasi yang efektif dalam pendistribusian secara fisik pada agile manufacturing perusahaan. Computer Aided Design System (CAD) digunakan untuk membantu aktivitas otomatisasi desain produk dan berbagai proses sebagai bagian dari pengembangan teknologi informasi. Electronic Data Interchange (EDI) digunakan untuk membantu memperbaiki perolehan sumber daya dengan menyajikan telekomunikasi yang menghubungkan antara perusahaan, supplier dan konsumen, (Anatan and Ellitan, 2006).

Agile manufacturing menuntut pengetahuan pekerja seperti operator komputer, teknisi desain, teknisi software, analis sistem dan perencana perusahaan. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mengidentifikasi tipe dan tingkat ketrampilan yang dibutuhkan dalam agile manufacturing.

3) People

People yang dimaksudkan adalah faktor manusia dalam lingkungan agile manufacturing. Faktor manusia yang dipertimbangkan dalam lingkungan agile seperti pengetahuan pekerja, multi bahasa tenaga kerja, multinasional tenaga kerja, skema insentif, tipe dan tingkat pendidikan dan pelatihan, dan sistem gaji. Agile manufacturing dapat beroperasi secara efektif

dengan cara membantu meningkatkan pengetahuan pekerja seperti operator komputer, teknisi desain, dan teknisi pemeliharaan. Sejak agile manufacturing lebih intensif menggunakan teknologi informasi, ada kebutuhan untuk meningkatkan produktifitas dari pengetahuan pekerja dengan tujuan untuk mencapai agility dalam perusahaan manufaktur. Forsythe dalam Gunasekaran 1999 menyimpulkan secara ringkas bahwa faktor manusia berkontribusi pada praktik-praktik pengembangan bisnis agile, mendesain teknologi yang memungkinkan, dan manajemen dari praktik-praktik bisnis dan teknologi baru.

(Yusuf, Sarhadi and Gunasekaran, 1999) menyoroti peran pemberdayaan karyawan dengan memperbaiki kekooperatifan yang mendukung pekerjaan secara fisik dalam pendistribusian rekayasa nilai perusahaan. Mencapai agility dalam perusahaan manufaktur memerlukan perubahan radikal dalam lini proses bisnis reengineering. Reengineering didefinisikan sebagai pemikiran dalam mendesain ulang yang radikal dalam proses-proses bisnis perusahaan untuk mencapai peningkatan kinerja perusahaan. Pada level ini perubahan permintaan organisasi mendukung total top manajemen dalam menyediakan teknologi dan keuangan untuk mendukung pemberdayaan karyawan. Keterlibatan top manajemen sangat penting untuk keefektifan reengineering dari logistik dan supply chain dalam lingkungan agile.

Pendidikan dan pelatihan diperlukan untuk memotivasi karyawan dalam pengembangan agile manufacturing. Karakteristik tenaga kerja yang diperlukan dalam agile manufacturing adalah saling ketergantungan yang lebih erat diantara aktivitas, memerlukan tingkat ketrampilan yang lebih tinggi (multiskill), lebih cepat dan konsekuensinya mahal dari kerusakan apapun, hasil yang lebih sensitif dengan variasi ketrampilan orang, pengetahuan dan sikap untuk memperbaiki

mental daripada fisik, pengembangan dan perubahan terus menerus, investasi modal yang tinggi tiap tenaga kerja dan mendukung karyawan yang bertanggung jawab untuk bagian atau proses produk tertentu (Gunasekaran, 1999).

4) Sistem

Sistem untuk agile manufacturing harus mencakup sebagian besar software atau sistem pendukung keputusan untuk berbagai perencanaan dan kontrol operasional termasuk perencanaan kebutuhan material, mendesain, perencanaan sumberdaya manufaktur, penjadwalan dan perencanaan dan kontrol produksi.

Agile manufacturing membutuhkan sistem desain produk yang cepat dengan tujuan untuk pindah ke produk baru secara cepat dan tepat. Akhirnya membutuhkan sistem untuk mengelompokkan sumberdaya dan produk dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas yang tidak menambah nilai sehingga waktu untuk mencapai pasar oleh produk yang tepat dan waktu yang tepat.

Pada virtual enterprises sistem manajemen dan kontrol produksi secara tradisional, metode dan teori tidak dapat memuaskan kebutuhan perencanaan produksi dan sistem kontrol. Aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan produksi dan sistem kontrol dalam lingkungan agile manufacturing meliputi pemodelan evolusi dan pengembangan concurrent product dan produksi dibawah pengaruh konsumen yang berkelanjutan, memonitor waktu sebenarnya dan control dari kemajuan produksi pada perusahaan virtual, control struktur perusahaan yang fleksibel atau dinamis untuk mengatasi ketidakpastian dalam pasar, algoritma dan struktur penjadwalan produksi yang adaptif untuk mengatasi ketidakpastian produksi pada perusahaan virtual, pemodelan produksi dan system control pada perusahaan virtual, dan referensi arsitektur pada perusahaan virtual (Tu.Y, 1999).

D. Hubungan Antara agile manufacturing dengan Model manufacturing yang lain CIMS (Computer Integrated Manufacturing System)

Main Characteristics	First Generation CIMS	Lean Production	Concurrent Engineering	Agile Manufacturing	A New Generation of CIMS
Mekanisme Integrasi	Pekerjaan berorientasi pada integrasi teknologi dan integrasi fungsi	Integrasi antara organisasi dan personil	Integrasi Personil untuk desain produk, integrasi dari lingkungan pekerjaan	Integrasi dari SDM, teknologi dan organisasi	Integrasi yang komprehensif antara SDM, teknologi dan organisasi.
Cara Produksi	Order untuk memprediksi dan sesuai jumlah produksi	Order Produksi dengan cara Paralel	Order Produksi dengan cara Paralel	Order Produksi dengan cara Paralel	Order Produksi dengan cara Paralel
Struktur Organisasi	Manajemen Organisasi multi level	Kelompok kerja	Struktur organisasi terdistribusi, kelompok kerja multi fungsi	Kelompok multi fungsi dinamis, Perusahaan virtual	Kelompok multi fungsi dinamis, Perusahaan virtual
Jangkauan Terintegrasi	Dalam Perusahaan	Dalam Perusahaan	Dalam Perusahaan	Antar Perusahaan	Integrasi Global
Tindakan Tenaga Kerja	Tidak menekankan peran orang	menekankan peran orang	menekankan peran orang	Pandangan yang berpusat pada manusia, memberikan peran penuh pada peran orang	menekankan peran orang dan integrasi dari orang

III. KESIMPULAN

Permintaan konsumen yang selalu berubah dan tidak konsisten dengan situasi yang dihadapi perusahaan manufaktur, maka agile manufacturing menjadi metode paling tepat sebagai solusi bagi perusahaan manufaktur. Tujuan utama agile manufacturing adalah untuk memenuhi perubahan kebutuhan konsumen dengan berdasar pada kompetensi inti yang tepat, dengan mengelola sumber daya yang dimiliki untuk mengontrol dan dengan menghadapi pengaruh perubahan yang tidak dapat diprediksi dengan memanfaatkan teknologi dan teknologi informasi serta sumberdaya manusia yang ada.

Untuk mencapai implementasi agile manufacturing diperlukan strategi, teknologi, sistem and people yang disebut sebagai agility provider. Teknologi dan teknologi informasi mempunyai peranan yang sangat penting dalam situasi sekarang untuk implementasi agile manufacturing. Kesiapan perusahaan untuk memberikan kesempatan kepada karyawan untuk terus meningkatkan kemampuan dengan memberikan fasilitas pendidikan dan pelatihan, memberikan

kesempatan berinovasi menyampaikan ide-ide baru, memberikan dorongan atau motivasi yang kuat dalam penyelesaian tugas dan pekerjaan.

Implementasi agile manufacturing yang memerlukan adanya interaksi dengan berbagai perusahaan lain dan pembentukan virtual enterprise, sangat membutuhkan dukungan pemerintah. Peraturan pemerintah melalui kebijakan-kebijakannya sangat diharapkan untuk mendorong dan mendukung perkembangan industri manufaktur pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alteza, M. (2005) ‘AGILE MANUFACTURING: SUMBER KEUNGGULAN BERSAING DI ERA GLOBAL’, Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan, Vol. 5, pp. 31 – 43.

Anatan, L. and Ellitan, L. (2006) ‘Peran Teknologi Informasi Dalam Implementasi Agile Mufacturing: Sebuah Tinjauan Konseptual’, Seminar Nasional Sistem dan Informatika, pp. 138–144.

Cho, H., Jung, M. and Kim, M. (1996)

- 'Enabling Technologies of Agile Manufacturing and its Related Activities in Korea', *Computer and Industrial Engineering*, pp. 323–334.
- Dwimas, H., Sumantri, Y. and Budi, P. (2019) 'Analisa Enabler pada Konsep Agile Manufacturing System Menggunakan Metode VIKOR', Seminar dan Konferensi Nasional IDEC.
- Gunasekaran, A. (1999) 'Agile manufacturing: A framework for research and development', 62.
- Gunasekaran, A., Tirtiroglu, E. and Wolstencroft, V. (2002) 'An Investigation into the Application of Agile Manufacturing in an Aerospace Company', *Technovation*, pp. 405–415.
- Hooper, M. J., Steeple, D. and Winters, C. N. (2001) 'Costing Customer Value: An Approach for the Agile Enterprises', *International Journal of operations & Production Management*, pp. 630–644.
- Hormozi, A. M. (2001) 'Agile manufacturing: The Next Logical Step', *Benchmarking: An International Journal*, pp. 132–143.
- Jatmika, D. and Puspitasari, K. (2019) 'LEARNING AGILITY PADA KARYAWAN GENERASI MILENIAL DI JAKARTA', 3(1), pp. 187–199.
- Menor, J. L., Roth, V. A. and Mason, H. C. (2001) 'Agility in bank-bank: A Numerical Taxonomy of Strategic Service Groups', *Manufacturing & Service Operation Management Journal*, pp. 273–292.
- Ramasesh, R., Kulkarni, S. and Jayakumar, M. (2001) 'Agility in manufacturing system: An Exploratory Modelling Framework and Simulation', *Integrated Manufacturing System*, pp. 534–548.
- Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M. and Gunasekaran, A. (1999) 'Agile Manufacturing: the Drivers, Concepts and Attributes', *International Journal of Production Economics*, 62, pp. 33–43.
- Zhang, D. and Sharifi, H. (2000) 'A methodology for achieving agility in manufacturing organisations', (October 2015). doi: 10.1108/01443570010314818.