

STRATEGI ALIANSI PADA PENERAPAN TEKNOLOGI MANUFAKTUR TINGKAT LANJUT - *ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY (AMT)* DI USAHA KECIL MENENGAH (UKM) INDONESIA

Jani Rahardjo

Industrial Engineering Department-Petra Christian University, Surabaya

Abstrak.

Studi ini mengidentifikasi penerapan penggunaan AMT pada UKM di Indonesia dan dampak strategi aliansi di UKM Indonesia. Strategi Aliansi memegang peranan penting dalam penerapan AMT di UKM Indonesia pada sektor Food, Herbal dan Kraft Tangan. Tujuh puluh enam persen dari total sampel 253 UKM menyatakan menggunakan AMT. Hal ini mengindikasikan bahwa bahwa UKM di Indonesia mempunyai misi operasi yang jelas dan berorientasi pada suatu proses produksi yang mempunyai kualitas produk yang tinggi untuk mencapai kepuasan pelanggan. Temuan kedua, prosentase penggunaan teknologi berperangkat keras lebih tinggi dari pada penggunaan teknologi berperangkat lunak pada UKM. Penggunaan teknologi berperangkat lunak dan berperangkat keras yang cukup tinggi merupakan sebuah upaya untuk peningkatan produktivitas dalam proses produksi. Temuan terakhir, Strategi Aliansi dengan Vendor/Pemasok, Universitas dan Pemerintah merupakan strategi aliansi yang paling tinggi pada saat penerapan AMT, strategi ini diperlukan karena Universitas dan vendor memberikan pengetahuan dan memperkenalkan teknologi tinggi kepada perusahaan pada tahap awal dan tahap instalasi. Pada tahap pengembangan AMT, strategi aliansi dengan government dilakukan untuk mendapatkan suatu regulasi dan peluang pendanaan.

Kata Kunci: *Advanced Manufacturing Technologies (AMT), Teknologi berperangkat Lunak dan Teknologi berperangkat Keras, Strategi Aliansi*

1. PENDAHULUAN

Persaingan Global semakin meningkat seiring dengan kenaikan biaya pengembangan teknologi dan kecepatan penyerapan teknologi, sehingga menekan perusahaan untuk menghasilkan tingkat keberlanjutan produk atau jasa semakin singkat atau pendek. Perusahaan mengakui bahwa mereka harus berpaling kepada semua sumber inovasi untuk meningkatkan waktu siklus pengembangan dan menjadi lebih efisien. Dengan demikian, akuisisi teknologi melalui berbagai hubungan antar-perusahaan telah menjadi isu strategis yang penting. Berdasarkan pemikiran tersebut, ada momentum besar di balik pertumbuhan dalam kolaborasi antar-perusahaan dan transfer teknologi. Semakin banyak aliansi teknologi yang dikembangkan, diakui oleh manajemen puncak sebagai faktor yang semakin penting dalam mempertahankan keunggulan kompetitif dan pertumbuhan perusahaan.

Implementasi AMT akan menjadi sebuah keunggulan bersaing untuk sebuah perusahaan yang berkompetisi di pasar Global sebagai penetrasi pasar. Saleh dan Ndubisi (2006) membuktikan bahwa Perusahaan Besar atau perusahaan Multinasional telah sukses menjamin efisiensi produksi dengan mengadopsi AMT sehingga Perusahaan Multinasional dapat meraih pasar yang besar ditengah persaingan dipasar Global. Monge (2006) dan Swamidass (1998) menyatakan bahwa kinerja AMT di operasi dan organisasi dipengaruhi banyak factor diantaranya besarnya investasi, perencanaan, proses implementasi dan strategi aliansi. Lebih jauh lagi implementasi AMT membutuhkan perencanaan yang baik pada keseluruhan level perusahaan untuk menjamin tercapainya tujuan implementasi AMT. Perusahaan mikro, kecil dan menengah (UKM) yang mempunyai karakteristik sendiri dimana rendah investasi, sistem produksi dalam jumlah kecil, kepemilikan sendiri, apakah dapat sukses menerapkan AMT? Apakah UKM memerlukan strategi Aliansi dalam penerapan AMT?

2. KAJIAN PUSTAKA

Advanced Manufacturing Technology (AMT)

Raymond, (2005) mendefinisikan AMT sebagai teknologi yang digunakan pada sistem produksi secara otomatis termasuk orang, mesin, dan alat-alat untuk perencanaan dan pengendalian proses produksi, termasuk pengadaan bahan baku, suku cadang, komponen, pengiriman, dan layanan produk jadi. AMT melibatkan teknik manufaktur baru yang

dikombinasikan dengan teknologi informasi , mikroelektronika , manajemen organisasi baru dalam proses manufaktur (Deruntz et al., 2001). AMT digunakan untuk menggambarkan berbagai teknologi yang menggunakan komputer untuk mengontrol atau memantau proses manufaktur (Jonsson, P. , 2000). Sejalan dengan penelitian sebelumnya, Monge et al., 2006) mendefinisikan AMT sebagai sebuah keluarga teknologi yang digunakan dalam semua aspek pembuatan termasuk desain , kontrol, fabrikasi dan perakitan. AMT dapat diklasifikasikan menjadi *Direct* AMT, *Indirect* AMT , dan Administrasi AMT . Teknologi perangkat keras disebut sebagai *Direct* AMT. Teknologi berbasis perangkat lunak yang digunakan untuk desain produk dan penjadwalan yang disebut sebagai *indirect* AMT dan Administrasi AMT digunakan untuk integrasi dan penyederhanaan proses bisnis. Menurut Small dan Yasin (2003), AMT diklasifikasikan menjadi 4 kelompok berdasarkan analisis Factor sebagai berikut Teknologi Desain , Teknologi Manufaktur , Teknologi Administrasi dan Teknologi Perencanaan Sumber Daya . Meskipun berbeda dalam hal klasifikasi AMT, kenyataannya AMT didefinisikan sebagai Teknologi yang berbasis komputer. Pada penelitian ini AMT diklasifikasikan ke dalam teknologi berperangkat keras dan teknologi berperangkat lunak yang diterapkan pada suatu proses manufaktur yang dimulai dari *Input*, *Proses*, *Output* dan *Environment*

Strategi Aliansi

Strategi Aliansi adalah suatu strategi kerja sama antara perusahaan-perusahaan untuk melakukan bisnis bersama-sama dengan cara diluar kondisi bisnis dan transaksi secara normal. (Das dan Teng , 1998). Aliansi ini berkisar dari kesepakatan informal dengan perjanjian resmi dengan kontrak panjang di mana kedua belah pihak juga dapat bertukar ekuitas, atau memberikan kontribusi modal, teknologi, pengetahuan, dan keahlian sehingga dapat membentuk suatu perusahaan patungan (Elmuti dan Kathawala, 2001). Pimpinan perusahaan lebih memanfaatkan Strategi Aliansi dalam strategi organisasi mereka untuk peningkatan produktivitas, efisiensi dan efektifitas. Saat ini strategi aliansi dipandang sebagai pengaturan antara perusahaan untuk bekerja sama untuk mencapai tujuan strategis bersama dengan mitranya (Zineldin dan Bredenlow, 2003). Das (2005) menyatakan bahwa strategi aliansi adalah kesepakatan antara perusahaan yang melibatkan pertukaran, berbagi pengetahuan, teknologi atau jasa dan pengembangan produk. Tidak semua perusahaan dapat menyediakan teknologi yang membuat mereka lebih efektif dalam persaingan pasar. Hal ini yang mendorong mereka untuk bergabung dengan perusahaan lain yang memiliki sumber daya yang memadai, menyediakan teknologi atau penyatuan sumber daya mereka, sehingga mereka bisa mendapatkan teknologi dan manfaat bagi kedua belah pihak. Todeva dan Knoke (2005) menyatakan motivasi strategi aliansi bagi organisasi untuk terlibat dalam pembentukan aliansi bervariasi sesuai dengan karakteristik spesifik perusahaan dan beberapa faktor lingkungan . Zineldin dan Dodourova (2005) menjelaskan bahwa motivasi untuk pembentukan aliansi terdiri dari empat kategori yaitu keuangan, teknologi, manajerial dan strategis. Motivasi aliansi secara eksplisit digunakan untuk mendapatkan akses ke pasar tertentu atau saluran distribusi, untuk menguasai teknologi baru, untuk memanfaatkan skala ekonomi dan ruang lingkup, dan untuk mempercepat kemampuan pengembangan produk baru (Ghosh , 2004) . Dalam lingkungan bisnis yang kompetitif saat ini, Strategi Aliansi digunakan sebagai satu alasan untuk keberhasilan suatu perusahaan (Bamford et al., 2003). Strategi aliansi dengan pemasok dan pelanggan memungkinkan produsen untuk fokus pada kegiatan inti mereka (Lemke et al., 2003). Selain itu strategi aliansi memberikan pemasok dan pelanggan pasar yang stabil dan dapat diandalkan serta mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi kualitas dan kepuasan pelanggan (Kannan dan Tan, 2004). Hubungan pembeli - pemasok lebih dekat diharapkan untuk menawarkan berbagai teknis keuangan, dan strategis keuntungan (Mohr dan Spekman , 1994). Sejumlah peneliti telah berkomentar bahwa secara eksplisit menciptakan, mengembangkan dan memelihara strategi aliansi bukanlah tugas yang mudah (Spekman et al , 1996;Whipple dan Frankel, 2000), dan tingkat kegagalan aliansi diproyeksikan setinggi 70 % (Zineldin dan Bredenlow , 2003).

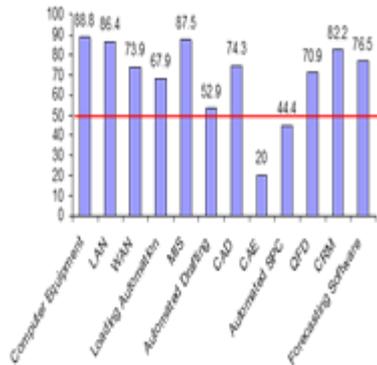
3. DATA DAN METODOLOGI

Sampel sebesar dua ratus lima puluh tiga didapatkan dari penyebaran kuesioner kepada UKM yang mengikuti pameran industri makanan, minuman, Herbal dan indutri Handicraft di Indonesia khususnya di Jakarta, Surabaya, Bandung dan Semarng. Metode pengumpulan data yang

digunakan adalah penyebaran kuesioner dengan wawancara kepada para peserta pameran. Teknik Sampling acak sederhana digunakan untuk menentukan keterpilihan responden dengan mengundi nomer peserta atau nomer stand di satu pameran. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif, chis-square test untuk menguji apakah ada ketergantungan strategi aliansi dengan tahapan implementasi AMT.

4. HASIL DAN DISKUSI

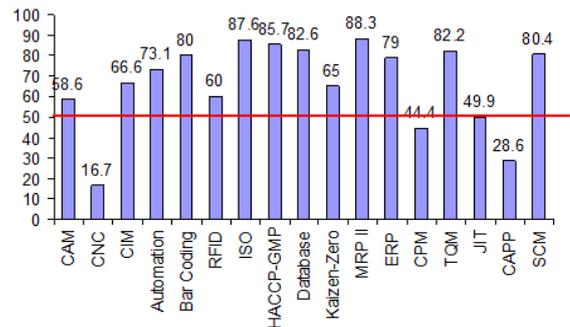
Penerapan Penggunaan AMT sebesar 76.6 %. Penerapan AMT yang dipetakan dalam proses produksi dimulai dari proses masukan, transformasi, luaran dan lingkungan serta diklasifikasikan sebagai teknologi berperangkat lunak (soft technology) dan teknologi berperangkat keras (hard technology).



Gambar 1. Penerapan AMT pada Proses Masukan

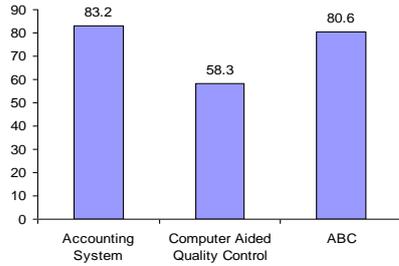
Gambar 1 menunjukkan terdapat empat teknologi berperangkat keras: Peralatan Komputer, LAN, WAN dan Automation loading and unloading. yang penggunaannya diatas 50 %. Dari delapan teknologi berperangkat lunak pada proses masukan terdapat empat teknologi yang penggunaannya diatas 50 %. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat 50 % teknologi berperangkat lunak yang penggunaannya cukup tinggi dalam proses masukan. Pada proses masukan penggunaan teknologi berperangkat keras lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan teknologi berperangkat lunak.

Di dalam proses Transformasi diketahui bahwa penggunaan tertinggi dari Teknologi berperangkat keras adalah penggunaan Bar Coding (80 %). Sedangkan penggunaan tertinggi Teknologi berperangkat lunak adalah MRP II (88.3 %). Secara keseluruhan pada proses transformasi penerapan penggunaan teknologi berperangkat keras lebih tinggi dari pada penggunaan teknologi berperangkat lunak (Gambar 2). Dalam proses transformasi penggunaan teknologi berperangkat keras menjadi tumpuan dalam proses produksi sehingga UKM dapat memaksimalkan produksi. Pada proses luaran, penggunaan teknologi dapat di bedakan menjadi dua bagian yaitu penggunaan teknologi berperangkat keras seperti Computer Aided Quality Control sebagai pengendalian kualitas produk dan teknologi berperangkat lunak seperti Accounting System and Activity Based Costing sebagai pengendalian sistem keuangan.



Gambar 2. Penerapan AMT pada Proses Transformasi.

Gambar 3 menunjukkan prosentase penggunaan AMT pada proses luaran dimana prosentase penggunaan teknologi berperangkat keras dan lunak diatas 50 %. Perbandingan penggunaan teknologi berperangkat keras dan lunak pada proses luaran adalah seimbang.

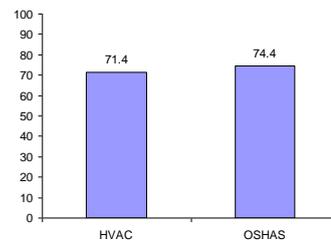


Gambar 3. Penerapan AMT pada Luaran

Gambar 4 menunjukkan bahwa perbandingan penggunaan teknologi berperangkat keras dan lunak adalah sama. Prosentase penggunaan teknologi berperangkat keras dan lunak diatas rata rata 50 %.

Secara keseluruhan prosentase penggunaan Teknologi berperangkat keras (91.6 %) lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan teknologi berperangkat lunak (77.3%). Hal ini membuktikan bahwa penggunaan AMT berperangkat keras lebih dominan dari tekonologi berperangkat lunak hal ini dikarenakan UKM Indonesia masih berorientasi pada upaya peningkatan produk dibandingkan dengan upaya efisiensi dan efektivitas.

Pada area penggunaan AMT pada pengendalian lingkungan dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Heating, Ventilation, and Air Conditioning System (HVAC) sebagai teknologi berperangkat keras dan Occupational Safety and Health Administration System (OSHAS) sebagai teknologi berperangkat lunak.



Gambar 4. Penerapan AMT pada pengendalian Lingkungan

Strategi Aliansi pada Implementasi AMT.

Dalam studi ini, mitra atau partner potensial dalam pelaksanaan AMT dikenali sebagai vendor, universitas, pemerintah, pelanggan (sub kontrak), stakeholder dan konsultan swasta. Pada tabel 3 partisipasi aliansi yang tertinggi adalah vendor (93.9%) kemudian diikuti oleh partisipasi aliansi dengan pemerintah sebesar 56.1 %. Penyumbang utama dari teknologi dan peralatan adalah dari vendor (96.8%). Selain kontribusi vendor dalam teknologi dan peralatan, vendor juga memberikan kontribusi dalam penyediaan tenaga ahli (48.4%). Sesuai dengan kemampuan Universitas, kontribusi dari universitas dalam beraliansi dengan industri berupa penyediaan tenaga ahli sebesar 92.6 %.

Tabel 3. Partisipasi dan Kontribusi Aliansi.

Partnership	Participation (%)	Contribution (%)			
		Tech &	Expertise	Capital	Regulation
University	27.6	11.1	92.6	0	0
Vendor	93.9	96.8	48.4	1.1	11
Customer	54.1	3.7	14.9	90.8	3.8
Government	56.1	9.4	13.1	42.8	74.1
Private consultant	34.7	5.8	97	2.9	5.9
Stakeholder	37.8	40.5	27	78.3	16.2

Pada Tabel 4, vendor sebagai kemitraan utama dalam proses pelaksanaan AMT memiliki motivasi yang cukup tinggi untuk 61 % dalam penggunaan aset berwujud dan tidak berwujud. Motivasi Universitas dan Pemerintah dalam strategi aliansi adalah pengembangan ketrampilan. Ini berarti bahwa kedua aliansi baik Universitas dan Pemerintah sudah sejalan dalam rencana pengembangan UKM untuk mencapai satu tujuan UKM yaitu meningkatkan produktivitas UKM dalam kontribusi terhadap PDB. Selain itu, motivasi universitas sebagai aliansi dari UKM adalah pengembangan teknologi baru. Universitas sebagai sarana pengembangan baik ketrampilan atau teknologi baru menjadi suatu harapan bagi UKM untuk dapat mengembangkan UKM bersama Universitas. Hasil pengembangan teknologi baru dari universitas akan digunakan oleh UKM untuk meningkatkan produktivitas, kualitas dan efisiensi. Stakeholder memiliki motivasi tinggi untuk pencapaian keuntungan modal finansial.

Table 4. The percentage of Partnership Motivation

Motivation of Partnership	Unive r sity	Ven dor	Custo mer	Gover nment	Priv ate	Stake holder
1. Use others tangible & Intangible assets	0	61	56	15	34	37
2. Gain Financial Capital	1	15	37	2	0	48
3. Use others managerial skills	9	7	0	2	31	0
4. Use others knowledge	18	3	2	24	33	0
5. Development skills	49	7	3	45	2	8
6. Development New Technology	23	7	2	12	0	7

Tahap implementasi penggunaan AMT pada UKM terdiri dari beberapa tahap mulai dari pra instalasi, pengenalan/instalasi, pertumbuhan, matang (mature). Dari hasil survei didapatkan 31.5 % dari perusahaan-perusahaan yang menerapkan AMT berada dalam tahap awal. Sebesar 46.8 % dari perusahaan yang menggunakan AMT berada dalam fase Instalasi dan sisanya pada tahap pertumbuhan dan tahap matang. Pada tabel 5 menjelaskan bahwa partisipasi aliansi di setiap tahap implementasi penggunaan AMT berbeda beda, hal ini sangat tergantung dari peranan masing masing aliansi dalam setiap tahapan implementasi. Tahap pre-instalasi, partisipasi kemitraan terbesar adalah Universitas dengan 53,8 % , pada tahap ini pendapat atau ide-ide dari universitas dapat mempengaruhi keputusan. Sementara tahap instalasi , peran Vendor untuk 86,2 % sangat menentukan pengambilan keputusan dalam pelaksanaan AMT . Pada tahap pertumbuhan , partisipasi yang tinggi ditunjukkan oleh partisipasi dari Universitas 79,2 % di mana universitas diperlukan untuk optimalisasi sistem produksi yang dimulai dari input, proses dan output .

Table 5. Prosentase Partisipasi Aliansi di setiap tahap implementasi.

Stages	% of responde nt in this stages	Univ ersit y	Vend or	Custo mer	Gover nment	Private / consult ant	Stake older
Pre Installation	31.5	53.8	41	20	35.9	10.3	33.3
Installation	46.8	65.5	86.2	58.6	81	46.6	44.8
Growth	19.4	79.2	70.8	50	58.3	41.7	45.8
Mature	2.4	33.3	100	33.3	100	66.7	33.3

Hasil pengujian Chi-Square dapat diketahui bahwa partisipasi universitas dan stakeholder pada setiap tahapan implementasi penggunaan AMT tidak signifikan berbeda. Begitu juga kontribusi dan motivasi dari aliansi Universitas tidak berbeda dalam setiap tahapan implementasi penggunaan AMT. Dengan kata lain bahwa Kemitraan dengan Universitas memberikan inspirasi dan konsistensi kontribusi terhadap pengembangan teknologi manufaktur tingkat lanjut.

5. KESIMPULAN.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan Teknologi Manufaktur Tingkat Lanjut (AMT) pada UKM di Indonesia adalah 76.6 %. Penggunaan teknologi berperangkat keras banyak digunakan dalam proses produksi yang dimulai dari proses masukan, transformasi, luaran dan pengendalian lingkungan. Sedangkan penggunaan teknologi berperangkat lunak banyak digunakan dalam proses masukan dan transformasi. Berdasarkan penggunaan teknologi dalam setiap proses, penggunaan teknologi berperangkat keras lebih banyak digunakan daripada penggunaan teknologi berperangkat lunak. Hal ini dapat diartikan dalam proses produksi UKM di Indonesia masih tertuju pada penggunaan teknologi berperangkat keras yang digunakan untuk penunjang proses transformasi dari bahan baku menjadi suatu produk. Sedang untuk optimalisasi proses produksi akan lebih menekankan pada penggunaan teknologi berperangkat lunak. Untuk mengontrol

kualitas produk lebih menekankan pada teknologi berperangkat keras. Kedua teknologi berperangkat keras dan teknologi berperangkat lunak merupakan teknologi yang saling mendukung atau saling melengkapi satu sama lain.

Strategi Aliansi dengan vendor / pemasok, universitas, pemerintah dalam pelaksanaan AMT merupakan kunci keberhasilan implementasi penggunaan AMT. Kemitraan dengan ketiga aliansi adalah langkah yang baik pada tahap awal pelaksanaan AMT. Meskipun penerapan AMT pada UKM di Indonesia masih pada tahap awal tapi ini adalah awal yang baik untuk terus dikembangkan pada tahap pertumbuhan dan matang. Dukungan pemerintah untuk investasi AMT dan dukungan pemasok menyediakan sumber teknologi serta universitas menyediakan tenaga ahli, terampil dan pengembangan teknologi merupakan dukungan yang kuat dalam mendorong UKM menerapkan AMT untuk menjaga UKM tetap bertahan dan menangkap pasar yang lebih. Dalam kemitraan khusus dengan universitas adalah suatu strategi yang baik karena Universitas selalu konsisten berkontribusi terhadap setiap tahapan dan memiliki motivasi yang baik serta dalam setiap tahap. Universitas sebagai sumber pengetahuan dapat bekerja sama dengan pemerintah dalam mengalokasikan dana untuk pengembangan UKM. Aliansi ini diharapkan tidak hanya pada tahap awal, tetapi juga pada tahap pertumbuhan dan tahap matang sehingga langkah-langkah yang dipelihara dalam strategi aliansi sejak awal sangat berguna. Dampak strategi aliansi pada pelaksanaan AMT adalah peningkatan kinerja perusahaan yang dimulai dari kinerja input, proses dan output. Pada tahap awal dampaknya terhadap input dan proses kinerja tetapi dalam pertumbuhan dan tahap matang akan terlihat dampaknya pada peningkatan produksi dan pada akhirnya berdampak pada peningkatan pangsa pasar, mempercepat keluaran produk baru ke pasar dan peningkatan keunggulan bersaing dari UKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Beaumont, N., Schroder, R. and Sohal, A. (2002). Do Foreign-Owned Firms Manage Advanced Manufacturing Technology Better. , *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.22 No.7, pp 759-71
- Boyer K.K., Leong G.K., Ward P.T and Krajewski L.J (1997), Unlocking the potential of advanced manufacturing technologies, *Journal of Operation Management*, Vol. 15, pp. 331-347
- Boyer K.K. and Pagell M. (2000), Measurement issues in empirical research: improving measures operation strategy and advanced manufacturing technology, *Journal of Operation Management*, Vol. 18, pp. 361-374
- Dangayach, G and Deshmukh, S. (2005), Advanced Manufacturing Technology Implementation: Evidence From Indian Small And Medium Enterprises (SMEs), *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol.16 No.5, pp. 483-496.
- Dangayach, G.S and Deshmukh, S.G (2001), Practice Of Manufacturing Strategy : Evidences From Select Indian Automobile Companies, *International Journal of Production Research*, Vol.39. No.11, pp. 2353-93.
- Jonsson, P. (2000), "An empirical taxonomy of advanced manufacturing technology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 No. 12, pp. 1446-74.
- Monge, C.A.M., Rao, S.S., Gonzales, M.E., & Sohal, A.S. (2006). Performance Measurement Of AMT : A Cross-Regional Study. *Benchmarking An International Journal*, Vol. 13. No.1/2, pp. 135-146.
- Narain, R., Yadav, R.C., & Jiju A. (2004), Productivity Gains From Flexible Manufacturing Experiences From India, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 53 No. 2, pp. 109-128
- Raymond L. (2005), Operations Management And Advanced Manufacturing Technologies In SMEs : A Contingency Approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16 No. 8, pp. 936-955
- Raymond, L. and Croteau, A.M. (2006), Enabling the strategic development of SMEs through advanced manufacturing systems : A configurational perspective, *Journal of Industrial Management & data Systems*, Vol. 106 No. 7, pp. 1012-1032