

KAJIAN TERHADAP KEPENTINGAN KOMPONEN TEKNOLOGI (*TECHNOWARE*) DI KALANGAN PKS BUMIPUTERA DI NEGERI KEDAH MENGGUNAKAN PENDEKATAN PROSES ANALISIS HIERARKI (*AHP*)

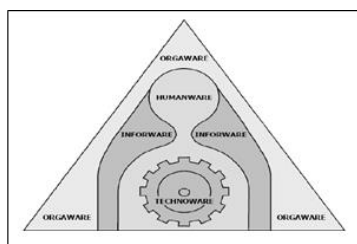
M.Yaakob*, K.Radzuan, N.H.Osman, M.K.I.A.Rahim

School of Technology Management & Logistics, Universiti Utara Malaysia, Malaysia

Article history
Received
02 June 2015
Received in revised form
09 August 2015
Accepted
1 September 2015

*Corresponding author
mazri@uum.edu.my

Graphical abstract



Abstract

This study is discussing about the usage and ownership of technology by SMEs. Technoware is one of the four components of technology that has been highlighted by the researchers. The other components are Humanware, Infoware and Orgaware. Technoware has its elements of its own. A total of 51 Bumiputera SMEs in manufacturing industry in the state of Kedah were selected to be the respondent and the data they obtained through directory PKNK, FMM and SME Corp Malaysia. Data analysis was made using the approach Analytic Hierarchy Process (AHP). Results show Technoware contributes and be a greater emphasis on SMEs.

Keywords: Technoware, SME, AHP

Abstrak

Kajian adalah berkaitan kepentingan penggunaan dan pemilikan teknologi. Technoware merupakan salah satu daripada empat komponen teknologi yang telah ketengahkan oleh para penyelidik. Komponen lain adalah Humanware, Infoware dan Orgaware. Technoware mempunyai elemen-elemennya yang tersendiri. Sebanyak 51 PKS Bumiputera dalam industri pembuatan di negeri Kedah terpilih untuk menjadi responden dan data berkenaan mereka diperolehi melalui direktori PKNK, FMM dan SME Corp Malaysia. Analisis data dibuat menggunakan pendekatan Proses Analisis Hierarki (AHP). Hasil analisis mendapati Technoware memberi sumbangan dan diberi penekanan yang lebih kepada PKS.

Kata kunci: Technoware, PKS, AHP

© 2015 Penerbit UTM Press. All rights reserved

1.0 PENGENALAN

Perusahaan Kecil dan Sederhana atau lebih dikenali sebagai PKS di Malaysia mengalami perkembangan yang amat pesat. Perkembangan ini banyak dibantu oleh usaha yang dilakukan oleh kerajaan. Hal ini jelas ditunjukkan melalui penubuhan pelbagai agensi kerajaan yang terlibat sepenuhnya dalam pembangunan dan perkembangan PKS seperti Perbadanan Pembangunan Industri Kecil dan Sederhana (SMIDEC), Majlis Pembangunan PKS

Kebangsaan (MPPK), *Small and Medium Enterprise Bank* (SME Bank) dan banyak lagi. Menurut [1], terdapat kira-kira 12 buah kementerian dan 40 buah agensi kerajaan yang giat membantu dalam pembangunan PKS. Bagi negeri Kedah, agensi yang bernama Lembaga Kemajuan Wilayah Kedah (KEDA) bertanggungjawab dalam pembangunan PKS di negeri yang dikenali sebagai Jelapang Padi ini.

Dalam perkembangan yang pesat ini, teknologi yang dimiliki dan digunakan oleh PKS seharusnya

memainkan peranan yang penting. Menurut [2], PKS dalam sektor pemakanan mempunyai tahap penggunaan teknologi yang rendah. Kajian [3] berkenaan pengambilgunaan dan pengurusan teknologi di kalangan PKS mendapati bahawa:

- i. Tahap penggunaan teknologi amatlah rendah, terutamanya yang melibatkan peralatan dan mesin yang canggih;
- ii. PKS lebih cenderung kepada teknologi proses (contohnya; TQM) berbanding produk;
- iii. Penggunaan teknologi bersifat reaktif yang mana teknologi yang diambil guna adalah untuk kecekapan operasi dan bukan sebagai satu langkah yang strategik;
- iv. Hasil daripada ulasan karya yang telah dilakukan, didapati tidak banyak kajian yang memberi fokus kepada komponen-komponen teknologi yang menyumbang kepada kejayaan sesebuah organisasi dalam industri pembuatan. Menurut [4], ciri-ciri penting berkenaan perkaitan antara keempat-empat komponen teknologi tidak begitu diketengahkan dan tidak diambil perhatian.

Salah satu lagi pendekatan dalam mengesan status teknologi adalah dengan memahami kedudukan terkini keempat-empat komponen teknologi yang dikemukakan oleh [5]. Menurut [5], penilaian status teknologi sesebuah industri membantu dalam mentaksir jurang teknologi menggunakan komponen-komponen yang nyata sebagai isu sesebuah industri. Pengukuran jurang dalam terma keempat-empat komponen teknologi berguna untuk mencapai satu pemahaman yang lebih baik tentang keadaan jurang dan untuk menggambarkan tindakan pembetulan memandangkan ini dilihat dapat memudahkan persediaan rancangan-rancangan dalam terma-terma spesifik untuk peneguhan teknologi dalam satu industri.

2.0 OBJEKTIF DAN SKOP KAJIAN

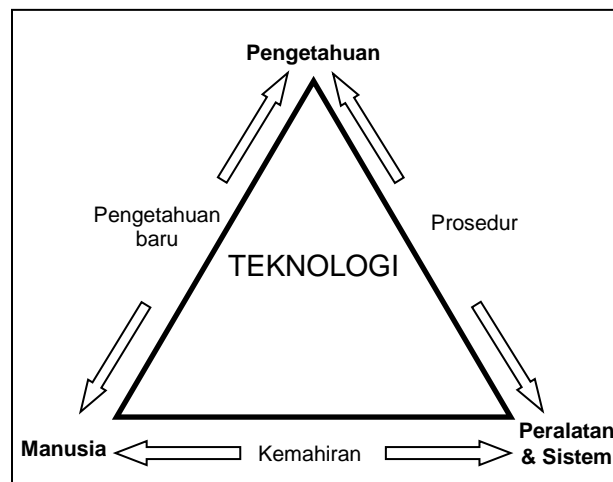
Secara umumnya, objektif kajian adalah untuk mengukur kepentingan penggunaan dan pemilikan teknologi oleh PKS di negeri Kedah. Salah satu objektif khusus dalam kajian ini adalah untuk membuat perbandingan antara PKS berskala mikro, kecil dan sederhana di negeri Kedah daripada perspektif komponen teknologi (*Technoware, Humanware, Infoware* dan *Orgaware*). Namun begitu, artikel ini hanya akan menumpukan PKS dari segi penggunaan dan pemilikan teknologi mereka.

Skop kajian ini tertumpu kepada industri pembuatan di negeri Kedah dan melibatkan PKS memandangkan industri ini berkembang pesat di negara ini termasuklah di negeri Kedah. Menurut Bernama (2009), PKS dijangka menyumbang 37

peratus iaitu peningkatan sebanyak lima (5) peratus kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) menjelang 2010. Responden pula melibatkan pengurus/pemilik dan mereka yang terlibat dalam pengurusan PKS. Responden dalam kajian ini dinyatakan sebagai 'PKS Kajian'.

3.0 DEFINISI TEKNOLOGI DAN KOMPONENNYA

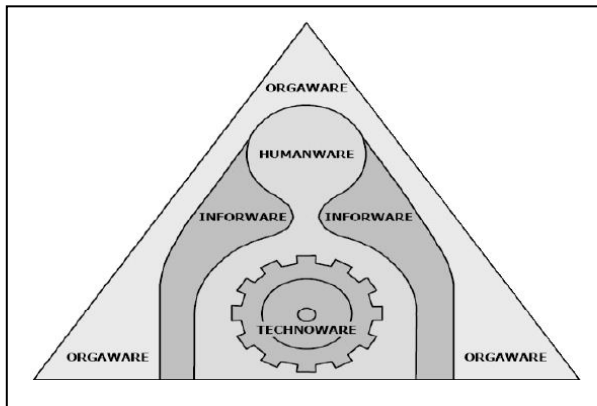
Teknologi ditakrifkan dalam makna yang luas sebagai pengetahuan dan kemahiran yang terangkum dalam produk dan proses produksi. Teknologi didefinisikan sebagai suatu integrasi manusia, pengetahuan, peralatan dan sistem-sistem dengan objektif memperbaiki kehidupan manusia [6]. Rajah 1.1 menggambarkan perhubungan yang wujud di antara elemen-elemen teknologi. Perhubungan ini menggambarkan manusia perlu memiliki kemahiran untuk mengendalikan peralatan dan sistem. Peralatan dan sistem mengandungi prosedur tertentu untuk mewujudkan pengetahuan. Manakala pembinaan pengetahuan baru adalah melalui latihan [6].



Rajah 1 Definisi teknologi

Teknologi terkandung dalam sesuatu yang kognitif atau fizikal sama ada secara catatan ataupun tidak tercatat dengan menyatakan matlamat dalam membantu usaha manusia untuk mencapai sesuatu objektif. Dengan kata lain juga, teknologi adalah satu kemampuan fungsian yang memainkan peranan penting dalam proses kejayaan perniagaan sesuatu organisasi dan pengurusannya adalah seperti sumber organisasi yang lain. Menurut [7,8,2], teknologi bukan sahaja terangkum dalam bentuk fizikal seperti peralatan, mesin, produk dan lain-lain, tetapi juga melibatkan yang bukan fizikal seperti kemahiran, pengalaman, ilmu dan pengetahuan.

Kajian ini mengambil kira komponen-komponen teknologi yang telah diketengahkan oleh [9] seperti Rajah 2 di bawah:



Rajah 2 Komponen teknologi

Komponen-komponen teknologi yang telah dinyatakan di atas turut dipersetujui oleh [7,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24] namun menggunakan istilah atau terma yang berbeza bagi menyatakan komponen-komponen teknologi.

3.1 Proses Analisis Hierarki (AHP)

Dalam AHP, faktor-faktor pertimbangan yang boleh digunakan untuk menilai alternatif-alternatif disusun dalam satu struktur berhierarki. AHP adalah satu kaedah yang terkenal untuk membuat keputusan bagi penyelesaian sesuatu masalah. Dalam kaedah itu, perbandingan berpasangan (pb) dipersempikan oleh pembuat keputusan (DM) dan kemudian matrik perbandingan berpasangan (Mpb) dibentuk dan seterusnya vektor eigen dihitung untuk menentukan pemberat setiap parameter dalam masalah. DM mungkin menghadapi kesukaran jika terpaksa memilih lebih daripada satu pilihan. Pemberat yang dihitung pada akhirnya dapat membantu DM memilih alternatif yang tepat. AHP boleh digunakan sebagai pembuatan keputusan pelbagai-kriteria (*multi-criteria*) dalam sesuatu kumpulan sasaran [25,26]. Menurut [25,26,27], AHP dianggap sebagai suatu teknik pembuatan keputusan yang digunakan secara meluas dan membolehkan DM untuk mengukur kekonsistenan dan kestabilan keputusan yang dibuat. AHP juga terbukti kegunaannya dalam menentukan tahap keutamaan sesuatu alternatif [28]. Menurut [29], aplikasi AHP bukan sahaja mampu memberikan nilai pemberat bagi sesuatu faktor, tetapi juga mengesahkan ketepatan dan integriti perbandingan sesuatu faktor yang dilakukan.

[30] menyatakan AHP merupakan teori pengukuran yang mengambil kira faktor-faktor yang ketara (*tangible*) dan tidak ketara (*intangible*). AHP merupakan suatu pendekatan yang fleksibel untuk menggabungkan aspek kualitatif dan kuantitatif dalam sesuatu rangka kerja berkaitan analisis [31]. Menurut [32], AHP sangat jarang digunakan dalam

situasi yang melibatkan penyelenggaraan. Penggunaan AHP amat meluas dalam proses pemilihan seperti keputusan pemilihan bank [33, 34], pemilihan model sistem pembuatan yang fleksibel [35,36] dan juga penilaian dan pemilihan perisian simulasi [37]. [38], menggunakan AHP dalam perkembangan rantaian bekalan (*supply chain*) yang menyokong pengurusan strategik logistik. AHP juga digunakan secara meluas dalam masalah pembuatan keputusan, contohnya perancangan strategik organisasi [39], penilaian terhadap alternatif strategik [40] dan justifikasi terhadap teknologi pembuatan yang baru [41].

Kajian dan penyelidikan oleh [42] telah mengutarakan sebanyak 33 kajian khusus menggunakan AHP sebagai metode kajian telah dilakukan oleh para penyelidik dalam lima (5) bidang iaitu berkaitan lokasi/penempatan, prestasi, teknologi, strategi dan operasi.

4.0 METODOLOGI

Terdapat beberapa langkah yang dijalankan dalam menjalankan kaedah pengutipan data, iaitu:

i. Pangkalan data

Maklumat berkaitan PKS diperoleh melalui direktori SMIDEC, PKNK dan FMM. Ketiga-tiga direktori ini dipilih memandangkan direktori ini memiliki maklumat yang agak lengkap dan sentiasa dikemaskini.

ii. Kerangka populasi

Jumlah keseluruhan populasi yang diperoleh adalah 1170. Tinjauan awal terhadap pemilik PKS telah dilakukan. Hasilnya, kebanyakan PKS milik Bukan Bumiputera agak sukar untuk memberi kerjasama. Oleh itu, kajian ini hanya melibatkan PKS Bumiputera dalam sektor pembuatan. Oleh yang demikian, proses pembersihan atau penyingkiran perlu dilakukan. Selepas pembersihan dilakukan, senarai pendek yang dihasilkan berjumlah 305 buah PKS Bumiputera dalam sektor pembuatan (rujuk Jadual 1).

iii. Saiz sampel

Jadual yang dibina [43] dijadikan rujukan dalam menentukan saiz sampel yang harus diambil daripada satu populasi bagi kajian yang melibatkan tinjauan lapangan. Menurut [43], saiz sampel yang diperlukan dalam kajian ini ialah kira-kira 169 buah PKS.

iv. Pemilihan sampel

Pemilihan sampel mengaplikasikan kaedah persampelan rawak mudah. Kaedah persampelan rawak mudah dilakukan bagi membenarkan setiap perusahaan mempunyai peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Menurut [44], kaedah persampelan rawak mudah membolehkan sesuatu

generalisasi dilakukan. Kaedah ini dilakukan dengan menomborkan subjek mengikut senarai yang telah diperoleh. Subjek dipilih menggunakan Jadual Nombor Rawak yang dijana daripada perisian Microsoft Excel.

Jadual 1 Populasi dan sampel penyelidikan

| Direktori | Jumlah PKS di negeri Kedah | Jumlah PKS Pembuatan Bumiputera* |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|
| SMIDEC | 313 | 82 |
| PKNK | 647 | 200 |
| FMM | 110 | 23 |
| Jumlah | 1170 | 305 |

*selepas pembersihan (anggaran)

Seterusnya, tinjauan terus ke atas pengusaha PKS turut dilakukan. Seramai 38 pengurus/pemilik atau mereka yang terlibat dalam pengurusan PKS telah berjaya ditemuramah. Tiga bentuk data kajian yang telah dicerap daripada subjek iaitu:

- data demografi
- data kuantitatif dan kualitatif
- tahap kepentingan (soal selidik – kaedah Saaty)

Ketiga-tiga jenis data ini diperoleh secara temubual berstruktur dan soal selidik yang dijawab sendiri oleh subjek kajian (dengan bantuan dan penerangan oleh penyelidik). Borang soal selidik juga telah diedarkan secara pos. Segala maklumat berkenaan PKS di negeri Kedah seperti nama dan alamat syarikat telah diperoleh melalui direktori seperti yang telah dinyatakan di atas. Dengan mengambil kira kekangan sumber dan kemungkinan pulangan soal selidik yang tidak lengkap serta keperluan jumlah sampel untuk sesuatu penyelidikan yang melibatkan analisis AHP tidak terlalu besar, maka sejumlah 150 soal selidik telah diedarkan secara pos. Daripada jumlah edaran soal selidik tersebut, hanya 13 responden memulangkan kembali soal yang telah diisi lengkap.

Oleh yang demikian, jumlah sampel yang diperoleh dalam kajian ini adalah sebanyak 51 responden. Menurut [45,46], sampel yang besar bukanlah suatu yang mandatori dalam penyelidikan yang melibatkan penggunaan AHP. Kaedah AHP boleh menjadi suatu yang tidak praktikal untuk sesuatu kajian dengan saiz sampel yang besar kerana ia akan melibatkan responden memberi jawapan yang arbitrari dan seterusnya mengakibatkan darjah tidak konsisten yang tinggi [45,46]. Kajian kualiti dalam pengajaran oleh [45] hanya melibatkan lapan (8) pakar sahaja. Manakala kajian [46] pula melibatkan sembilan (9) pakar pembinaan untuk mendapatkan CSF dalam pembinaan. Jadual 2 menerangkan lima langkah utama bagi mendapatkan skor pemberat menggunakan pendekatan AHP. Langkah-langkah ini diaplikasi daripada Liang (2003).

Jadual 2 Penerangan langkah-langkah mendapatkan skor pemberat

| | Penerangan |
|---|--|
| Langkah 1: Membina struktur hierarki | Struktur hierarki dalam AHP digunakan untuk menentukan elemen dan alternatif yang terlibat dalam membuat keputusan ataupun dengan kata lain untuk mencapai matlamat. Hierarki yang dibina bergantung kepada kompleksiti masalah yang dianalisis dan elemen yang terlibat sepatutnya tidak terlalu banyak dalam hierarki tersebut. |
| Langkah 2: Melakukan perbandingan berpasangan dalam bentuk matrik | Perbandingan berpasangan dilakukan bertujuan mendapatkan nilai kepentingan relatif setiap elemen yang terlibat. Skala nominal yang diperkenalkan oleh Saaty (bermula dari 1/9 hingga 9) digunakan untuk mengukur nilai kepentingan relatif. |
| Langkah 3: Mendapatkan vektor eigen dan nilai eigen maksimum | Signifikasi mendapatkan vektor eigen daripada matrik perbandingan berpasangan yang dibuat adalah untuk mengukur darjah kepentingan bagi setiap elemen dan dalam masa yang sama nilai eigen maksimum (1) dapat diperolehi. Nilai ini digunakan untuk menentukan konsistensi terhadap perbandingan yang dilakukan. |
| Langkah 4: Mengira nilai indeks konsisten (CI) | Jika matrik perbandingan berpasangan adalah konsisten, nilai eigen maksimum (1) sepatutnya sama dengan bilangan elemen yang dibandingkan (n). Oleh itu, perbezaan nilai yang diperoleh dapat menentukan darjah konsistensi. Nisbah konsisten (CR) dihitung untuk menentukan darjah konsistensi. CI yang dibentangkan dalam kajian ini menggunakan formula: $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ Jika nilai $CI \leq 0.1$, tahap konsistensi adalah diterima. Jika sebaliknya, penilaian semula akan dilakukan. |
| Langkah 5: Mendapatkan keseluruhan skor pemberat | Dalam analisis AHP, perbandingan berpasangan digunakan untuk menentukan nilai kepentingan bagi setiap elemen. Dengan mendarabkan vektor eigen (kriteria dan sub-kriteria – dalam struktur hierarki), keseluruhan skor pemberat dapat diperolehi. |

5.0 ANALISIS DAN DAPATAN KAJIAN

Dalam soal selidik berkenaan pemahaman PKS Kajian tentang teknologi, didapati hampir semua PKS Kajian menyatakan teknologi amat berkait rapat dengan kecanggihan peralatan yang dapat memudahkan kerja, menjimatkan masa dan

membantu menghasilkan produk yang lebih baik. Mereka mungkin tidak sedar bahawa teknologi wujud dalam empat komponen utama seperti yang telah dinyatakan dalam kajian ini.

Jadual 3 Jumlah PKS kajian berdasarkan definisi PKS

| | | Jumlah jualan tahunan | | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| | | Mikro (<RM250 ribu) | Kecil (RM250 ribu- RM10juta) | Sederhana (RM10 juta – RM25 juta) |
| Saiz pekerja sepenuh masa | Mikro (< 5 orang) | 11 PKS | - | - |
| | Kecil (5 – 50 orang) | 9 PKS | 26 PKS | - |
| | Sederhana (51 – 150 orang) | - | 4 PKS | 1 PKS |

Jadual 3 menunjukkan pembahagian jenis PKS kajian mengikut definisi yang telah ditetapkan. Daripada 51 PKS kajian, 11 PKS memenuhi maksud PKS Mikro, 26 PKS adalah daripada PKS Kecil manakala hanya satu (1) PKS merupakan PKS Sederhana. Manakala 13 PKS tidak memenuhi definisi PKS yang telah diterangkan sebelum ini.

Komponen *Technoware* terdiri daripada tujuh (7) elemen yang tersendiri seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4 Elemen dan penerangan komponen *Technoware*

| Elemen | Penerangan |
|--------|---|
| T1 | Pengendalian operasi dilakukan sepenuhnya secara manual (<i>manual facilities</i>) |
| T2 | Penggunaan tenaga mekanikal untuk menambah kekuatan dan kawalan operasi dilakukan sepenuhnya oleh operator (<i>powered facilities</i>) |
| T3 | Fasiliti melakukan operasi tertentu dan operator mengawal operasi sepenuhnya (<i>general purpose facilities</i>) |
| T4 | Fasiliti melakukan aktiviti khusus dan operator mengawal operasi sepenuhnya (<i>specific purpose facilities</i>) |
| T5 | Fasiliti melakukan operasi dengan kawalan minimum daripada operator – tindakan pembetulan dilakukan oleh operator (<i>automated facilities</i>) |
| T6 | Kawalan komputer dalam menganalisis ciri-ciri lingkungan dan penyesuaian untuk mencapai sasaran sebelum operasi dilakukan – keterlibatan operator sangat minimum (<i>computerized facilities</i>) |
| T7 | Seluruh operasi diintegrasikan melalui penggunaan fasiliti komputer – hampir tiada keterlibatan operator dalam operasi (<i>integrated facilities</i>) |

Berdasarkan analisis yang telah dibuat, didapati elemen ke-4 *Technoware* iaitu berkaitan fasiliti untuk kegunaan khusus contohnya mesin penenun lebih diberi penekanan oleh perusahaan mikro. Fasiliti kegunaan khusus masih memerlukan kawalan.

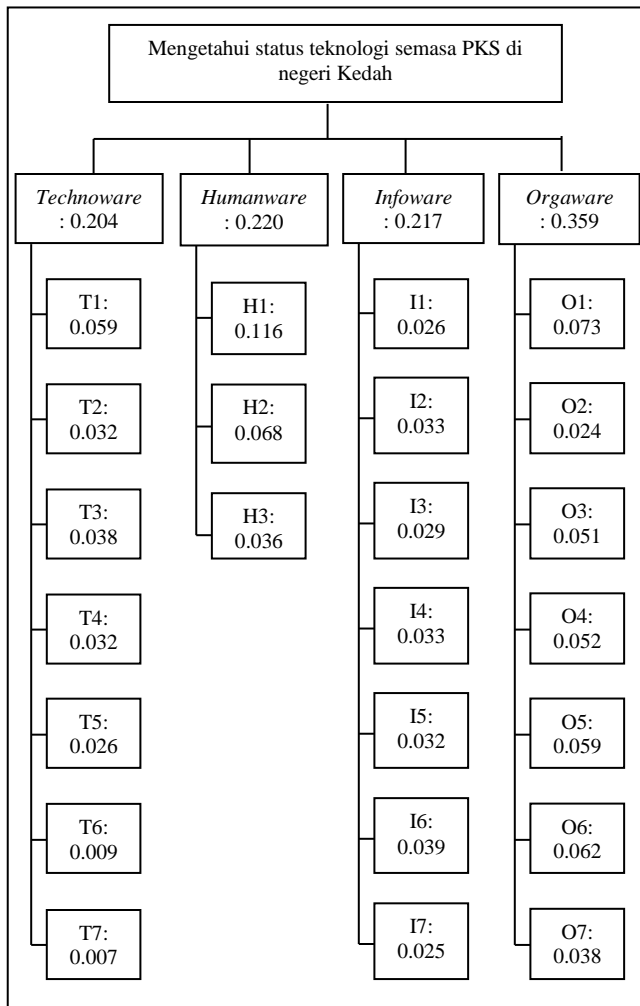
Bagi perusahaan kecil pula, situasi yang dikenalpasti hampir sama dengan perusahaan mikro. Namun penglibatan elemen ke-3 *Technoware* iaitu berkaitan fasiliti untuk operasi tertentu seperti mesin pengisar melebihi sedikit daripada penggunaan fasiliti elemen ke-4. Seperti perusahaan mikro, elemen *Technoware* yang terakhir melibatkan penggunaan yang paling sedikit. Secara keseluruhannya perusahaan kecil tertumpu kepada penggunaan fasiliti pada elemen kedua, ketiga dan juga ke-4.

Berbeza dengan perusahaan mikro dan kecil, penumpuan perusahaan sederhana terhadap elemen *Technoware* adalah seimbang. Didapati tiada penumpuan khusus kepada elemen tertentu diberikan. Namun begitu, seperti perusahaan mikro dan kecil, penglibatan elemen ke-6 dan terakhir membabitkan penggunaan yang kurang oleh perusahaan sederhana.

Secara keseluruhan, bagi setiap elemen dalam *Technoware*, elemen T1 (*manual facilities*) paling banyak digunakan dan dimiliki oleh PKS Kajian. Elemen seterusnya adalah T3 (*general purpose facilities*) dan diikuti oleh elemen T2 (*powered facilities*) dan T4 (*specific purpose facilities*). Manakala elemen T5 (*automated facilities*), T6 (*computerized facilities*) dan T7 (*integrated facilities*) merupakan komponen *Technoware* yang paling sedikit digunakan dan dimiliki oleh PKS Kajian seperti yang ditunjukkan dalam hierarki dalam Rajah 3.

Hasil kajian juga mendapati, bagi komponen teknologi pula, *Technoware* merupakan komponen keempat terpenting bagi PKS Kajian selepas komponen *Orgaware*, *Infoware* dan *Humanware* (rujuk Rajah 3).

Daripada dapatan kajian yang dilakukan, penglibatan komponen *Technoware* dalam PKS Kajian bergantung kepada jenis perusahaan yang dijalankan dan juga sumber kewangan yang dimiliki. Sebagai contoh perusahaan mikro dan kecil banyak mendapat bantuan mesin daripada SMIDEC. Proses ini dikenali sebagai 'sewa-beli'. Ada juga perusahaan mikro yang lebih gemar menggunakan cara tradisional, bergantung kepada produk yang dihasilkan.



Rajah 3 Hierarki keputusan bagi keseluruhan 51 PKS kajian

Rajah 3 menggambarkan hierarki keputusan bagi keseluruhan 51 PKS Kajian. Bagi keseluruhan 51 PKS Kajian, didapati komponen *Orgaware* merupakan komponen yang paling dititikberatkan. Kemudiannya diikuti oleh komponen *Technoware*, *Humanware* dan *Infoware*. Kajian ini menyokong kajian yang telah dijalankan oleh [47]. Kajian oleh [47] mendapati kebanyakan teknologi yang digunapakai di kalangan PKS tertumpu kepada teknologi pentadbiran. Dalam kajian ini, pentadbiran merupakan salah satu elemen yang terkandung dalam komponen *Orgaware*.

6.0 KESIMPULAN DAN KEKANGAN

Secara kesimpulannya, dapat diperhatikan secara keseluruhannya elemen T6 dan T7 menduduki tempat yang terbawah. Elemen T6 dan T7 merupakan fasiliti yang berkomputer dan terpadu. Penglibatan elemen-elemen ini adalah amat kurang mamandangkan kos untuk memiliki fasiliti berkenaan adalah amat mahal dan tinggi. Tambahan pula

tahap keperluan untuk menggunakan fasiliti terbabit adalah rendah dan tidak sesuai di kalangan PKS. Kajian ini menyokong kajian yang telah dibuat oleh [47] yang mendapati penggunaan teknologi pembuatan termaju dan tercanggih seperti CAD/CAM, *robotics*, FMS dan sebagainya di kalangan PKS adalah amat terhad, rendah dan hampir tiada langsung. Teknologi termaju dan tercanggih dalam kajian ini juga merujuk kepada elemen T6 dan T7.

Kekangan kajian yang utama ialah subjek atau saiz sampel yang dikaji agak kecil dan situasi ini tidak boleh menggambarkan secara keseluruhan PKS di negeri Kedah. Antara punca kekangan ini berlaku ialah:

- i. Kurangnya kerjasama yang diberikan oleh responden (pengurus/pemilik PKS) – ramai di kalangan responden menjawab sambil lewa soal selidik yang diberikan walaupun telah diberi penerangan secukupnya. Bagi responden Bukan Bumiputera pula, mereka amat sukar untuk ditemuramah. Perkara yang paling ketara ialah berkenaan pengedaran soal selidik melalui pos. Boleh dikatakan tidak sampai 10% soal selidik yang telah diedarkan dikembalikan semula.
- ii. Maklumat responden yang diperoleh tidak lengkap atau terdapat kesilapan – alamat dan nombor telefon responden yang diperoleh tidak dapat dihubungi. Hal ini berlaku mungkin disebabkan maklumat responden daripada pangkalan data yang dirujuk tidak dikemaskini.
- iii. Kekurangan masa dan sumber kewangan – dalam menyelesaikan kajian ini, masa dan wang amat berharga. Oleh kerana itu, peruntukan masa dan wang yang efisien perlu dilakukan dalam menjamin kesempurnaan kajian ini.

Kajian lanjutan yang dicadangkan di sini adalah untuk melihat penglibatan komponen di kalangan PKS di seluruh Malaysia dan tertumpu kepada sektor pembuatan yang tertentu sahaja, contohnya sektor pembuatan makanan. Ini kerana perbezaan yang lebih jelas dapat dilihat di kalangan PKS dalam sektor yang sama.

Penghargaan

Penulis ingin berterima kasih kepada penyelia sepanjang menjalankan kajian ini. Tidak lupa kepada Universiti Utara Malaysia yang menyediakan pelbagai kemudahan untuk menyempurnakan kajian ini.

Rujukan

- [1] Yip, L. S. 2007. *PKS Tulang Belakang Ekonomi Negara*. Utusan Malaysia.
- [2] Jantan, M. b. (Ed.). 2004. *Pengurusan Teknologi, Suatu Pengurusan Strategik*. Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- [3] Ismail, N. 2002. *Strategi Pengambgunaan Teknologi Di Kalangan Syarikat IKS Di Malaysia*. Thesis Ph.D. (tidak diterbitkan), Pusat Pengajian Pengurusan, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- [4] Sharif, N. 1997. The Evolution of Technology Management Studies: Technoeconomics To Technometrics. *Technology Management: Strategies And Applications For Practitioners*. 2(3): 113-148.
- [5] Saeed, K. and X. Honggang. 2007. "Emerging Issues In The Development And Utilization Of S&T Indicators In Developing Countries Of The ESCAP Region." Retrieved 2 January, 2007, from <http://www.wpi.edu/Images/CMS/SSPS/10.pdf>.
- [6] Pretorius, M. W. 2006. *Technology Assessment in the Manufacturing Enterprise: A Holistic Approach*. Retrieved from <http://logmgt.nkmu.edu.tw/news/articles/Technology%20Assessment%20in%20The%20Manufacturing%20Enterprise.pdf>
- [7] Zeleny, M. 1986. High Technology Management. *Human System Management*. 6: 109-120
- [8] Khalil, T. M. 2000. *Management Of Technology: The Key To Competitiveness And Wealth Creation*. Boston: McGraw-Hill.
- [9] Sharif, N. 1995. The Evolution of Technology Management Studies: Technoeconomics to technometrics. *Technology management: Strategies and applications for practitioners*. 2(3): 113-148.
- [10] Sharif, N. 1983. *Management of Technology Transfer and Development: UNESCAP Regional Center for Technology Transfer*.
- [11] Bhalla, S. K .1987. The Effective Management of Technology: A Challenge for corporations. *Battelle Press*, Columbus.
- [12] Leonard-Barton, D. 1992. Core Capabilities And Core Rigidities: A Paradox In Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*. 13: 111-125.
- [13] Smith, R. 2008. Aligning Competencies, Capabilities and Resources. *Research Technology Management: The Journal of Industrial Research Institute*. Retrieved from http://www.modelbenders.com/papers/RSmith_InnovationAlignment.pdf
- [14] Rebentisch, E. 1997. *New Insights Into the International Technology Transfer Process*. Massachusetts Institute of Technology.
- [15] Islam, M. N., & Hossain, M. A. 2000. Technological Cooperation among OIC States for Industrial Technology Transfer and Development Capability Building. *Paper presented at the Ways and Means to Establish Islamic Common Market*, Tehran.
- [16] Sharif, N. 1995. The Evolution of Technology Management Studies: Technoeconomics to technometrics. *Technology Management: Strategies And Applications For Practitioners*. 2(3): 113-148.
- [17] Laseur, W.J. 1991. *Managing Technology Transfer*, Thieme, Zuphen.
- [18] Masum, M. 1992. *Technology Transfer As An Instrument to Promote Growth and Development: The Bangladesh Experience*, from <http://www.bdiusa.org/Publications/JBS/Volumes/Volume7/JBS7.2-3.pdf>
- [19] Ramanathan, K. 1994. The Polytrophic Components of Manufacturing Technology. *Technological Forecasting and Sosial Change*. 46(1): XX.
- [20] Sharif, N. 1994a. Integrating Business and Technology Strategies in Developing Countries. *Technological Forecasting and Sosial Change*. 45: 151-167.
- [21] Sharif, N., & Ramanathan, K. 1991. Measuring Contribution of Technology for Policy Analysis. *Paper presented at the The 9th International Conference of the System Dynamics Society*, Bangkok.
- [22] Bhatti, T. 2000. Justification of Manufacturing Technology Capital Investment - An Integrated Approach. *Paper presented at the IEEE Conference on Management of Innovation and Technology - ICMIT*, Singapore.
- [23] Egmond, E. L. C. van. 2002. *International Technology Transfer*. Eindhoven, Eindhoven University of Technology.
- [24] Autio, E. 2006. *Integrating Technology and Strategy*. Institute of Strategy and International Business, Helsinki University of Technology, Finland.
- [25] Madu, C. N. & Georgantzias, N.C. 1991. Strategic Trust Of Manufacturing Automation Decisions: A Conceptual Framework, *IIE Transactions*. 23(2): 138-48.
- [26] Madu, C. N., Kuei, C.H., & Madu, A.N. 1991. Establishing Priorities For The Information Technology Industry In Taiwan: A Delphi Approach, *Long-Range Planning*. 24(5): 105-18.
- [27] Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York, NY.
- [28] Lu, M. H., Madu, C. N., Kuei, Ch.H. & Winokur, D. 1994. Integrating QFD, AHP And Benchmarking In Strategic Marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*. 9(1): 41-50.
- [29] Khan, M. K., & Wibisono, D. 2008. A Hybrid Knowledge-Based Performance Measurement System. *Business Process Management Journal*. 14(2): 129-146.
- [30] Chan, F. T. S., Chan, H. K., Lau, H. C. W., & Ip, R. W. L. 2006. An AHP Approach In Benchmarking Logistics Performance Of The Postal Industry. *Benchmarking: An International Journal*. 13(6): 636-661.
- [31] HajShirmohammadi, A., & Wedley, W. C. 2004. Maintenance Management - An AHP Application For Centralization/Decentralization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 10: 16-25.
- [32] Shimizu, S., Sakurai, S., Takaoka, K., Kanemoto, S. & Fukotomi, S. 1992. Maintenance Planning Support Method For Nuclear Power Plants Based On Collective Decision Making. *Journal of the Atomic Energy Society Japan*. 34(8): 763-75.
- [33] Javalgi, R. G., Armaco, R. L. & Hoseini, J. C. 1989. Using The Analytic Hierarchy Process For Bank Management: Analysis Of Consumer Selection Decisions. *Journal of Business Research*. 19: 33-49.
- [34] Ta, H. P. & Har, K. Y. 2000. A Study Of Bank Selection Decisions In Singapore Using The Analytical Hierarchy Process. *International Journal of Bank Marketing*. 18(4): 170-80.
- [35] Shamsuzzaman, M., Ullah, A. M. M. S., & Bohez, E. L. J. 2003. Applying Linguistic Criteria In FMS Selection: Fuzzy-Set-AHP Approach. *Integrated Manufacturing Systems*. 14(3): 247-254.
- [36] Bayazit, O. 2005. Use Of AHP In Decision-Making For Flexible Manufacturing Systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 16(7): 808-819.
- [37] Davis, L. and Williams, G. 1994. Evaluating And Selecting Software Using The Analytic Hierarchy Process. *Integrated Manufacturing Systems: An International Journal of Manufacturing Technology Management*. 5(1): 23-32.

- [38] Korpela, J., Lehmusvaara, A., & Tuominen, M. 2001. Customer Service Based Design Of The Supply Chain. *International Journal of Production Economics*. 69(2): 193-204.
- [39] Saaty, T. L. 1990. How To Make A Decision: The Analytic Decision Process. *European Journal of Operational Research*. 48: 9-26.
- [40] Tavana, M. & Banerjee, S. 1995. Strategic Assessment Model (SAM): A Multiple Criteria Decision Support System For Evaluation Of Strategic Alternatives. *Decision Science*. 26(1): 119-43.
- [41] Albayrakoglu, M. M. 1996. Justification Of New Manufacturing Technology: Strategic Approach Using The Analytical Hierarchy Process. *Production and Inventory Management Journal*. 1: 71-6.
- [42] Lorenz, H. 2008. Production Location For The Internationalising Food Industry: Case Study From Russia. *British Food Journal*. 110(3): 310-334.
- [43] Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. 1970. Determining Sample Size For Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*. 30: 607-610.
- [44] Lau, H. C., & Idris, M. A. 2001. The Soft Foundation Of The Critical Success Factor On TQM Implementation In Malaysia. *The TQM Magazine*. 13: 51-60.
- [45] Lam, K., & Zhao, X. 1998. An Application Of Quality Function Deployment To Improve The Quality Of Teaching. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 15(4): 389-413.
- [46] Cheng, E. W. L., & Li, H. 2002. Construction Partnering Process and Associated Critical Success Factors: Quantitative Investigation. *Journal of Management in Engineering*. 18(4): 194-201.
- [47] Jantan, M., Ismail, N., Ramayah, T., & Hikmat, A. 2001. The CEO And AMT Adoption In Malaysia Small Medium Scale Manufacturing Industries. *Proceeding in Management of Technology (IAMOT 2001)*, Lausanne Switzerland. 19-22 Mac.