

PENILAIAN KEMAMPUAN PENGUASAAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN PADA INDUSTRI TEH CURAH INDONESIA

Rohayati Suprihatini¹

ABSTRACT

Technology determines the competitive advantage of the national tea industry. In order to accelerate development of national made tea industry, a study on technology capability is necessary. The objectives of this study are (1) To assess processing technology capability; (2) To assess condition of technology component including technoware, humanware, infoware, and orgaware, and (3) To give alternative strategies to improve the processing technology capability. This survey was conducted on eight tea processing companies producing made tea. Non numeric multi-criteria multi-person analysis was used to determine level of technology capability. The research results show that processing technology capability in made tea industry remained low. To accelerate improvement of processing technology capability to medium level, the made tea industry requires improvement in innovation management. One of strategies to increase the innovation capability is creating and improving innovative work environments. The technology component condition namely technoware, humanware, infoware, and orgaware remained at medium level. Hence, it should be increased to higher level in order to improve technology capability. In terms of strategic management of improving the capability of technology, most of respondents (75%) selected continuous improvement as the best strategy. Therefore, the strategy should be treated as an action program of Indonesian Tea Association.

Key words : *assessment, technology, processing, tea*

ABSTRAK

Teknologi merupakan faktor penentu dalam mencapai keunggulan bersaing pada industri teh nasional. Dalam rangka mempercepat pengembangan industri teh nasional, diperlukan suatu kajian yang bertujuan untuk (1) Menilai kemampuan penguasaan teknologi pengolahan; (2) Menilai kondisi komponen-komponen teknologi berupa *technoware, humanware, infoware, dan orgaware*; dan (3) Mendapatkan alternatif strategi untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi. Survey dilakukan di delapan perusahaan yang memproduksi teh curah. Analisis *non-numeric multi-criteria multi-person* digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan penguasaan teknologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan teknologi pengolahan pada industri teh curah Indonesia masih berada pada tingkat kemampuan yang rendah. Untuk mempercepat peningkatan kemampuan penguasaan teknologi pengolahan ke tingkat medium perlu perbaikan dalam manajemen inovasi. Salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan inovasi adalah dengan menciptakan dan mengembangkan lingkungan kerja yang inovatif. Kecanggihan komponen-komponen teknologi yaitu *technoware, humanware, infoware, dan orgaware* masing-masing masih berada pada tingkat sedang (medium). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan penguasaan

¹ Staf Peneliti pada Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia (APPI).

teknologi diperlukan peningkatan kecanggihan komponen-komponen teknologi tersebut ke tingkat tinggi. Sebagian besar responden (75%) memilih strategi peningkatan secara bertahap dan berkesinambungan sebagai strategi terbaik untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi. Oleh karena itu, strategi tersebut perlu dijadikan program kerja dari Asosiasi Teh Indonesia (ATI).

Kata kunci : *penilaian, teknologi, pengolahan, teh*

PENDAHULUAN

Perkembangan volume ekspor teh Indonesia terus menurun tajam selama lima tahun terakhir yaitu dari 123.926 ton pada tahun 1993 menjadi 63.266 ton pada tahun 1998, atau rata-rata menurun 12,6 persen per tahun (ITC, 1999). Keadaan ini menyebabkan pangsa ekspor teh Indonesia di pasar dunia menurun dari 10,8 persen pada tahun 1993 menjadi 5 persen pada tahun 1998. Di lain pihak, pangsa ekspor negara produsen lainnya yaitu Kenya dan Sri Lanka terus meningkat. Pada periode yang sama pangsa ekspor Kenya meningkat dari 16,4 persen menjadi 21 persen, sementara pangsa ekspor Sri Lanka meningkat dari 18,2 persen menjadi 21 persen. Keadaan ini mencerminkan lemahnya daya saing teh Indonesia di pasar dunia. Hasil penelitian Suprihatini *et al.* (1996) menunjukkan bahwa daya saing teh hitam Indonesia sangat lemah yang ditunjukkan oleh angka rasio biaya sumberdaya domestik yang lebih besar dari satu. Lemahnya daya saing tersebut menyebabkan tekanan pada margin keuntungan pada industri perkebunan teh.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan daya saing dan nilai tambah komoditas teh Indonesia adalah teknologi. Dalam kondisi pasar global yang makin kompetitif maka teknologi memainkan peran sangat penting untuk memenangkan kompetisi. Teknologi akan meningkatkan keunggulan bersaing melalui perannya dalam menentukan posisi biaya atau diferensiasi produk (Porter, 1994). Demikian pula Calori (1992) berpendapat bahwa teknologi berperan dalam menciptakan inovasi proses, inovasi produk, dan adaptasi terhadap segmen pasar baru yang akan meningkatkan pangsa pasar dan besarnya pasar. Selanjutnya peningkatan ukuran dan pangsa pasar akan meningkatkan skala ekonomi dan efek belajar yang keduanya akan menurunkan biaya. Efek penurunan biaya tersebut selanjutnya akan mendukung upaya-upaya dalam perbaikan teknologi sehingga merupakan suatu siklus dalam rangka meningkatkan pangsa dan ukuran pasar yang dapat dilakukan secara terus menerus. Lebih jauh, Gumbira-Sa'id (1999) memerinci beberapa peranan teknologi yaitu : (1) Peningkatan nilai tambah; (2) Pengembangan produk; (3) Pembukaan lapangan kerja; (4) Pembukaan dan penetrasi pasar; (5) Pengembangan pusat perekonomian; dan (6) Penghasil devisa negara.

Mengingat pentingnya peranan teknologi tersebut, maka penilaian kemampuan penguasaan teknologi pada industri teh dan strategi peningkatannya merupakan aspek yang sangat relevan untuk dikaji dalam rangka mengembalikan kinerja ekspor teh Indonesia. Sehubungan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Melakukan penilaian terhadap kemampuan penguasaan teknologi pengolahan pada industri teh curah Indonesia; (2) Menilai kondisi komponen-komponen teknologi pada industri teh curah Indonesia; dan (3) Menyajikan alternatif strategi untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan selama periode Juli-Oktober 1999. Data primer diperoleh melalui survey pada delapan perusahaan yang mengolah pucuk teh menjadi teh curah (*made tea*). Pemilihan perusahaan contoh dilakukan secara acak sederhana dengan jumlah 16 persen dari total perusahaan pengolah teh yang menjadi anggota Asosiasi Teh Indonesia (ATI). Dari delapan perusahaan terpilih tersebut, separuhnya merupakan perusahaan yang memiliki kapasitas produksi antara 1200-3000 ton teh kering/tahun, dan separuhnya lagi merupakan perusahaan yang memiliki kapasitas produksi antara 3500 - 6000 ton teh kering/tahun. Penilaian kondisi teknologi pada perusahaan-perusahaan sampel dilakukan oleh dua orang pakar yang ditentukan secara purposive masing-masing satu orang peneliti bidang keahlian manajemen teknologi dari Sekretariat Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia (APPI), dan satu orang peneliti bidang keahlian teknologi pengolahan teh dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung (PPTK, Gambung). Penilaian tersebut bersifat obyektif karena penilai telah dibekali kriteria obyektif untuk menentukan ranking penilaian.

Metode Analisis Data

Teknik pengambilan keputusan kelompok *fuzzy*, yaitu *non numeric multi-criteria multi-person* (Yager, 1993) dan Marimin (1997), digunakan untuk menentukan penilaian kemampuan penguasaan teknologi pengolahan pada industri teh saat ini. Dalam hal ini, untuk menentukan nilai kemampuan teknologi di setiap perusahaan oleh setiap pakar digunakan operasi negasi sebagai berikut :

$$P_{ik} = \text{Min}_j \{ \text{Neg} (I (q_j)) \vee P_{ik} (q_j) \} \quad (1)$$

dimana :

P_{ik} : nilai kemampuan teknologi pada perusahaan i oleh pakar k

$I(q_j)$: nilai kepentingan kriteria q_j

$P_{ik}(q_j)$: nilai kemampuan teknologi pada perusahaan i oleh pakar k berdasarkan kriteria q_j .

v = Notasi maksimum

i = 1,2,3,....., 8

k = 1,2

j = 1,2,3,4.

q_1 = kemampuan operatif (O)

q_2 = kemampuan akuisitif (A)

q_3 = kemampuan suportif (S)

q_4 = kemampuan inovatif (I)

Beberapa sub-kriteria untuk menilai kemampuan operatif, akuisitif, suportif, dan inovatif menggunakan acuan yang digunakan LIPI (1993). Beberapa sub-kriteria yang digunakan untuk mengukur kemampuan operatif (O) adalah: kecakapan menggunakan dan mengontrol mesin (O1); kemampuan dalam merencanakan operasi dan merencanakan kualitas (O2); kemampuan pemeliharaan alat dan mesin (O3); dan kemampuan mencari dan menyelesaikan masalah (*troubleshooting*) (O4). Sub-kriteria yang digunakan untuk menilai kemampuan akuisitif adalah: kemampuan mempelajari rekayasa alat dan mesin yang ada (A1); kemampuan mengidentifikasi semua sumber teknologi yang baik (A2); kemampuan menilai teknologi yang ditawarkan (A3); dan kemampuan memperoleh/mengejar teknologi dan negosiasi untuk memperolehnya termasuk negosiasi harga, garansi, dan syarat-syarat penyerahan lainnya (A4).

Sub-kriteria yang digunakan untuk menilai kemampuan suportif adalah : kemampuan *know how* dan *know why* dalam teknologi proses (S1); kemampuan membuat prototipe sendiri dan mengujinya (S2); dan kemampuan mengadaptasikan teknologi yang ada (S3). Sub-kriteria yang digunakan untuk menilai kemampuan inovatif adalah : kemampuan melaksanakan perubahan proses/produk untuk memenuhi kebutuhan pasar (I1); dan kemampuan untuk merekayasa proses/produk yang lebih efisien untuk memenuhi kebutuhan pasar (I2).

Untuk mendapatkan nilai gabungan kemampuan penguasaan teknologi di seluruh perusahaan contoh oleh seluruh pakar penilai digunakan metode *ordered weighted averaging* (OWA). Rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai gabungan tersebut adalah :

$$A_p = \text{Max}_{j=1, \dots, 8} (Q(j) \wedge B_j) \quad (2)$$

dimana :

A_p : nilai agregat kemampuan penguasaan teknologi oleh seluruh pakar di seluruh perusahaan sampel.

B_j : nilai tertinggi yang diberikan para pakar

Q(j) : tingkat kepentingan dari pengambil keputusan terhadap angka yang telah diberikan para pakar.

Skala penilaian yang digunakan untuk menilai kemampuan teknologi baik yang diberikan oleh para ahli di suatu perusahaan maupun gabungannya serta skala tingkat kepentingan kriteria, terdiri dari tujuh strata yaitu S1 sampai S7 dengan kriteria sebagai berikut :

Sempurna (P)	: S7
Sangat Tinggi (VH)	: S6
Tinggi (H)	: S5
Medium (M)	: S4
Rendah (L)	: S3
Sangat Rendah (VL)	: S2
None (N)	: S1

Operasi negasi dari skala yang digunakan adalah operasi negasi seperti yang diterapkan Yager (1993) yaitu sebagai berikut :

Neg (P)	= N
Neg (VH)	= VL
Neg (H)	= L
Neg (M)	= M
Neg (L)	= H
Neg (VL)	= VH
Neg (N)	= P

Terdapat empat komponen teknologi yaitu : (1) *Humanware*; (2) *Infoware*; (3) *Orgaware*; dan (4) *Technoware* (Sharif, 1993). Keempat komponen teknologi tersebut berinteraksi secara dinamik yang menentukan tingkat kemampuan penguasaan teknologi. *Technoware* adalah obyek yang mencakup fasilitas fisik seperti mesin, dan peralatan yang dapat meningkatkan kekuatan fisik manusia dan mengontrol jalannya operasi. *Humanware* merupakan kemampuan manusia itu sendiri seperti keterampilan, pengetahuan, keahlian dan kreativitas yang berperan untuk mewujudkan kegunaan sumberdaya alam dan sumberdaya teknologi yang tersedia untuk tujuan produktif. *Infoware* merupakan kumpulan dokumen fakta seperti *design*, spesifikasi, *blue print*, manual operasi, pemeliharaan dan perbaikan yang berfungsi untuk mempercepat proses belajar serta menghemat sumberdaya dan waktu. *Orgaware* adalah lembaga atau institusi yang mengkoordinasikan seluruh aktivitas produktif perusahaan untuk mencapai tujuan organisasi seperti jaringan kerja, *grouping*, *linkages*, dan teknik-teknik pengorganisasian lainnya.

Tingkat kecanggihan masing-masing komponen teknologi yaitu *technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*, dihitung oleh para pakar pada perusahaan-perusahaan sampel dengan menggunakan metode agregasi OWA

bertahap. Tahap pertama digunakan untuk menghitung nilai agregasi nilai komponen teknologi tertentu misalnya *technoware* pada perusahaan oleh pakar k pada kriteria j dengan rumus sebagai berikut :

$$At_{ik} = \text{Max}_{j=1, \dots, 7} (Q(j) \wedge B_j) \quad (3)$$

dimana :

At_{ik} : nilai agregasi kecanggihan *technoware* dari beberapa kriteria *technoware* di perusahaan i oleh pakar k

j = 1,2,3,4,5,6,7

j_1 = mesin manual

j_2 = mesin yang menggunakan motor

j_3 = fasilitas serba guna

j_4 = mesin untuk penggunaan khusus

j_5 = mesin otomatis

j_6 = mesin yang dioperasikan dengan komputer

j_7 = mesin terintegrasi

B_j : nilai tertinggi dari seluruh kriteria

$Q(j)$: tingkat kepentingan dari pengambil keputusan terhadap nilai kriteria.

Tahap kedua, OWA digunakan untuk menentukan nilai agregasi tingkat kecanggihan *technoware* di seluruh perusahaan oleh para pakar. Metode yang sama yaitu perhitungan OWA dua tahap, digunakan untuk menentukan tingkat kecanggihan dari masing-masing komponen teknologi lainnya, yaitu *humanware*, *inforeware*, dan *orgaware*. Kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat kecanggihan *humanware* adalah : (1) Kemampuan mengoperasikan; (2) Kemampuan memasang; (3) Kemampuan memperbaiki; (4) Kemampuan mereproduksi; (5) Kemampuan mengadaptasi; (6) Kemampuan menyempurnakan, dan (7) Kemampuan inovasi. Kriteria yang digunakan untuk penilaian *inforeware* adalah : (1) Mengenali fakta; (2) Menjelaskan fakta; (3) Menspesifikasikan fakta; (4) Menggunakan fakta; (5) Menghayati fakta; (6) Mengambil kesimpulan umum dari fakta; dan (7) Mengkaji fakta. Kemampuan *orgaware* diukur dengan kriteria : (1) Kemampuan mencari bentuk pola kerja; (2) Menetapkan pola kerja; (3) Menciptakan pola kerja (4) Melindungi pola kerja; (5) Menstabilkan pola kerja; dan (6) Memaparkan pola kerja baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Kemampuan Penguasaan Teknologi

Hasil agregasi penilaian kemampuan penguasaan teknologi pengolahan teh curah dari dua orang penilai disajikan pada Tabel 1. Dapat diketahui bahwa kisaran nilai pada berbagai sub-kriteria kemampuan operatif di berbagai

perusahaan contoh berkisar antara medium (M) hingga tinggi (H). Pada sub-kriteria akuisitif dan sub-kriteria suportif, nilainya berkisar antara sangat rendah (VL) hingga tinggi (H), sedangkan pada sub-kriteria inovatif nilainya hanya berkisar antara sangat rendah (VL) hingga medium (M).

Tabel 1. Hasil Agregasi Penilaian Kemampuan Penguasaan Teknologi dari Dua Penilai

Perusahaan	K. Operatif				K. Akuisitif				K. Suportif			Inovatif	
	O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	I1	I2
A	H	M	H	M	H	H	M	H	M	H	H	M	M
B	H	M	M	M	M	L	M	L	M	L	M	M	L
C	M	M	M	M	M	L	M	M	M	L	M	L	L
D	H	H	M	H	H	M	M	M	H	M	M	M	L
E	M	M	M	M	M	VL	VL	L	L	VL	VL	VL	VL
F	H	M	H	M	M	M	M	M	H	M	M	M	M
G	M	M	M	M	M	M	L	L	M	L	L	M	L
H	M	M	M	M	L	L	M	M	L	VL	L	M	L

Keterangan : K = kemampuan.

Hasil agregasi penilaian dari semua perusahaan contoh disajikan pada Tabel 2. Dari tabel tersebut diketahui bahwa nilai kemampuan operatif industri teh curah di Indonesia hanya mencapai nilai medium. Dilihat pada per sub-kriteria kemampuan operatifnya mulai dari kecakapan menggunakan dan mengontrol alat dan mesin; kemampuan merencanakan operasi dan merencanakan kualitas; kemampuan pemeliharaan alat dan mesin hingga kemampuan mencari dan menyelesaikan *troubleshooting* semuanya masih berada pada nilai medium.

Tabel 2. Hasil Agregasi Penilaian Kemampuan Teknologi di Seluruh Perusahaan Contoh, pada Seluruh Sub-kriteria

K. Operatif		K. Akuisitif		K. Suportif		K. Inovatif	
O1	M	A1	M	S1	M	I1	M
O2	M	A2	M	S2	L	I2	L
O3	M	A3	M	S3	M		
O4	M	A4	M				
Agregasi	M	Agregasi	M	Agregasi	M	Agregasi	L

Demikian pula kemampuan akuisitifnya hanya mencapai nilai medium. Apabila dilihat per sub-kriteria yaitu kemampuan mempelajari rekayasa alat dan mesin yang ada; kemampuan mengidentifikasi semua sumber teknologi yang baik; kemampuan menilai teknologi yang ditawarkan; hingga kemampuan untuk

memperoleh teknologi dan negosiasi untuk memperolehnya semuanya masih berada pada nilai medium.

Seperti halnya pada dua kemampuan sebelumnya, nilai kemampuan suportif pada industri teh curah Indonesia juga masih berada pada tingkat medium. Namun apabila dilihat per sub-kriterianya, ternyata kemampuan membuat prototipe sendiri dan mengujinya masih berada pada nilai rendah, sedangkan pada kemampuan *know how* dan *know why* dalam teknologi proses serta kemampuan mengadaptasi teknologi yang ada sudah berada pada tingkat medium.

Kemampuan inovatif merupakan kemampuan paling lemah pada industri teh curah Indonesia. Hal ini terbukti dari penilaian kemampuan inovatif yang berada pada tingkat rendah (L). Walaupun kemampuan melaksanakan perubahan proses untuk memenuhi kebutuhan pasar sudah dimiliki pada tingkat medium, kemampuan untuk merekayasa proses/produk yang lebih efisien dalam rangka memenuhi kebutuhan pasar masih berada pada tingkat rendah.

Hasil agregasi penilaian kemampuan penguasaan teknologi di setiap perusahaan contoh disajikan pada Tabel 3. Dari tabel tersebut diketahui bahwa pada kriteria kemampuan operatif, ternyata dari 8 perusahaan contoh, sebagian besar perusahaan (75%) memiliki nilai medium (M), dan hanya dua perusahaan (25%) yang sudah memiliki nilai tinggi (H). Pada kemampuan akuisitif, sebagian besar perusahaan (75%) bernilai medium (M), hanya 12,5 persen yang bernilai tinggi (H), namun 12,5 persen bernilai rendah (L). Pada kemampuan suportif kondisinya lebih parah, yaitu tidak ada perusahaan yang memiliki nilai tinggi (H), 62,5 persen berada pada nilai medium (M), dan selebihnya 37,5 persen memiliki nilai rendah (L). Pada kemampuan inovatif kondisinya paling parah, tidak ada perusahaan yang memiliki nilai tinggi (H), hanya dua perusahaan (25%) yang memiliki nilai medium (M), sebagian besar (62,5%) bernilai rendah (L), bahkan 12,5% bernilai sangat rendah (VL).

Tabel 3. Hasil Agregasi Penilaian Kemampuan Penguasaan Teknologi dari Seluruh Perusahaan Contoh

Perusahaan	K. Operatif	K. Akuisitif	K. Suportif	K. Inovatif
A	H	H	M	M
B	M	M	M	L
C	M	M	M	L
D	H	M	M	L
E	M	L	L	VL
F	M	M	M	M
G	M	M	L	L
H	M	M	L	L
Agregasi	M	M	M	L

Untuk mendapatkan nilai agregasi dari semua kriteria yang dinilai dengan menggunakan operasi negasi, perlu diketahui nilai kepentingan masing-masing kriteria kemampuan teknologi terlebih dahulu atau $I(q_j)$. Nilai kepentingan pada setiap kriteria kemampuan dari hasil penilaian para penilai disajikan pada Tabel 4. Pada kriteria kemampuan operatif, kemampuan akuisitif, kemampuan suportif, dan kemampuan inovatif, semua penilai memberikan penilaian tingkat kepentingan berturut-turut rendah (L), medium (M), tinggi (H), dan sangat tinggi (VH). Hasil agregasi disajikan pada Tabel 4 baris terakhir.

Tabel 4. Hasil Penilaian Tingkat Kepentingan Kriteria dari Para Penilai dan Hasil Agregasinya dengan Menggunakan OWA

Penilai	K. Operatif	K. Akuisitif	K. Suportif	K. Inovatif
Penilai 1	L	M	H	VH
Penilai 2	L	M	H	VH
Hasil agregasi	L	M	H	H

Hasil penilaian kemampuan penguasaan teknologi secara keseluruhan dengan menggunakan operasi negasi disajikan pada Tabel 5 yang menghasilkan nilai rendah (L). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan penguasaan teknologi pada industri pengolahan teh curah Indonesia masih berada pada taraf rendah (L), sehingga masih diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkannya ke level yang lebih tinggi dalam rangka meningkatkan daya saing teh Indonesia di pasar dunia. Prioritas utama yang perlu dilakukan adalah upaya untuk meningkatkan kemampuan inovatif melalui penerapan manajemen inovasi.

Tabel 5. Tingkat Kepentingan Kriteria dan Hasil Penilaian Kemampuan Penguasaan Teknologi Pengolahan di Industri Pengolahan Teh Curah

Keterangan	K. Operatif	K. Akuisitif	K. Suportif	K. Inovatif	Agregasi
Nilai kepentingan kriteria	L	M	H	H	
Hasil penilaian kemampuan teknologi	M	M	M	L	
Hasil agregasi					L

Untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi pengolahan secara agregat dari level rendah (L) ke level medium (M), perlu dilakukan upaya

peningkatan kemampuan inovatif dari level rendah (L) ke level medium (M) melalui perbaikan manajemen inovasi. Salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan inovasi adalah menciptakan lingkungan kerja yang mendorong inovasi (Thamhain, 1996).

Menurut Thamhain (1996) lingkungan kerja yang kondusif untuk inovasi perlu memiliki kemampuan seperti disajikan pada Tabel 6. Lingkungan kerja yang kondusif akan mendorong meningkatkan kemampuan inovatif melalui pengaruhnya terhadap proses inovasi itu sendiri, sumberdaya manusia, dan organisasi

Tabel 6. Karakteristik Lingkungan Kerja Inovatif

No.	Karakteristik
1	Mengantisipasi trend masa depan dan tindakan pro-aktif
2	Menciptakan pekerjaan dan memiliki komitmen untuk menetapkan rencana
3	Siap menghadapi risiko, ketidakpastian dan konflik
4	Mengembangkan solusi secara bertahap dan menyeluruh
5	Membentuk keterkaitan antar fungsional yang efektif untuk tranfer informasi, data dan pekerjaan dalam proses
6	Mengintegrasikan pekerjaan multi disiplin
7	Membuat keputusan-keputusan multi fungsi kolektif
8	Mengukur status pekerjaan; menyediakan sistem pelacakan, status pelaporan dan kontrol
9	Menjalankan fleksibilitas dan perubahan orientasi
10	Menghasilkan solusi-solusi yang mendatangkan nilai ekonomi
11	Menyediakan sistem pengecekan dan penyesuaian serta sistem peringatan dini dalam proses bisnis
12	Menciptakan ketenangan dan stabilitas kerja
13	Meniadakan konflik, ketidakpercayaan dan kebingungan
14	Memberikan respon cepat terhadap perubahan kebutuhan dan keinginan pelanggan
15	Mengembangkan tim kerja, sistem manajemen, alat dan tehnik
16	Mengarahkan proyek-proyek berdasarkan rencana
17	Membagi kekuasaan dan sumberdaya
18	Memanfaatkan sumberdaya secara efektif

Sumber : Thamhain (1996)

Lingkungan kerja akan mempengaruhi proses inovasi termasuk struktur organisasi, dan proses transfer teknologi yang terkait dengan teknik-teknik manajemen modern. Hal ini akan menghasilkan rencana yang baik dari aktivitas-aktivitas yang akan mendatangkan manfaat dari inovasi melalui partisipasi bersama dan grup-grup pendukung inter-fungsional, pemantauan dan

penilaian kinerja secara bersama, ketersediaan sumberdaya yang dibutuhkan, keahlian, dan fasilitas-fasilitas. Komponen lainnya yang penting adalah struktur tim, kekuatan manajerial, kontrol dan pembagiannya di antara anggota tim dan unit-unit organisasi, otonomi, keleluasaan, arahan teknis serta kepemimpinan.

Pengaruh yang berorientasi pada sumberdaya manusia nampaknya memiliki efek lebih kuat pada kemampuan inovatif suatu organisasi. Pengaruh yang nyata diturunkan dari pekerjaan itu sendiri : kepuasan kerja personel dikaitkan dengan tantangan profesional, hasil, penyelesaian, dan pengakuan. Pengaruh lainnya yang penting termasuk komunikasi efektif antar anggota tim dan unit-unit pendukung antar lini organisasi, semangat tim yang kuat, saling percaya, konflik-konflik inter personel rendah, kebanggaan dan rasa memiliki. Semua faktor tersebut membantu membangun sebuah tim kerja yang solid sehingga mampu mengeksploitasi kekuatan dan kemampuan organisasi secara efektif dan menghasilkan integrasi yang mendukung tujuan misi organisasi.

Pengaruh orientasi organisasi terdiri dari banyak variabel, terutama meliputi area kontrol dari senior manager seperti stabilitas organisasi yang diharapkan banyak orang, ketersediaan sumberdaya yang mencukupi, keterlibatan dan dukungan pihak manajemen, penghargaan personel, dan stabilitas tujuan organisasi dan prioritas. Selama semua pengaruh tersebut berasal dari hasil persepsi personel, sangat penting bagi manager untuk menciptakan persepsi yang diinginkan melalui komunikasi yang baik. Sebagai contoh, penggabungan antar cabang perusahaan mungkin dapat dipersepsikan sebagai peluang atau ancaman, tergantung pada bagaimana hal tersebut dikomunikasikan. Hubungan yang baik antara manager dengan staff disertai dengan saling percaya, dapat dipercaya dan saling menghormati, merupakan faktor-faktor yang akan mewujudkan komunikasi efektif.

Menurut Twiss (1992), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan inovasi suatu perusahaan, yaitu : (1) Ketersediaan orang-orang kreatif melalui rekrutmen, (2) Menciptakan lingkungan kerja yang mendukung dan sangat menghargai kreativitas, (3) Penggunaan teknik-teknik untuk mengembangkan kreatifitas pemecahan masalah, dan (4) Ketersediaan dan pengelolaan sumber-sumber informasi dan pengetahuan, baik dari dalam (intern) maupun luar (ekstern) perusahaan.

Sumber informasi intern dapat berasal dari bagian pemasaran, bagian produksi, atau manajemen puncak. Sementara dari sumber ekstern, dapat berasal dari konsumen atau pengguna, pemasok, bahkan kompetitor. Hasil penelitian Von Hippel (1978) dalam Twiss (1992) pada perusahaan-perusahaan elektronik menunjukkan bahwa 67 persen dari inovasi proses berasal dari pengguna. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan sistematis untuk menilai penggunaan produk-produk oleh konsumen.

Demikian pula, karena pengetahuan merupakan dasar bagi seluruh inovasi teknologi, maka diperlukan suatu sistem yang efektif untuk mendapatkan

teknologi baru. Keunggulan kompetitif akan dinikmati oleh perusahaan yang paling cepat mengaplikasikan pengetahuan baru tersebut secara efektif ke dalam produknya. Dalam hal ini, kecepatan penerapan menentukan kesuksesannya. Sistem manajemen pengetahuan merupakan upaya untuk mengelola pengetahuan yang berasal dari: (1) Jaringan para pakar dan peneliti; (2) Perusahaan-perusahaan lain melalui *joint venture*, pertukaran informasi dan kerjasama penelitian; (3) Ide dari para karyawan kreatif; (4) Publikasi dan *data base* perusahaan; (5) Pembelian lisensi, kontrak penelitian dan sebagainya; (6) Hasil-hasil menghadiri seminar; dan (7) Hasil-hasil monitoring kegiatan rutin.

Penilaian Kecanggihan Komponen-Komponen Teknologi

Kemampuan penguasaan teknologi sangat dipengaruhi oleh kondisi komponen teknologi yang dimilikinya yaitu berupa *technoware*, *humanware*, *infoware*, dan *orgaware*. Hasil agregasi penilaian dari dua orang penilai terhadap kondisi empat komponen teknologi tersebut di seluruh perusahaan contoh disajikan pada Tabel 7 (hasil agregasinya disajikan pada baris terakhir). Data hasil agregasi tersebut menunjukkan bahwa *technoware* di industri teh curah Indonesia berada pada kondisi kecanggihan medium, karena alat-alat dan mesin-mesin yang digunakan di seluruh perusahaan masih berupa mesin bermotor yang dikontrol secara manual (belum menggunakan kontrol otomatis). Konveyorisasi baru diterapkan pada 37,5 persen perusahaan contoh, sedangkan selebihnya (62,5%) masih menggunakan cara manual.

Tabel 7. Hasil Penilaian Kecanggihan Komponen Teknologi di Seluruh Perusahaan Contoh

Perusahaan	<i>Tencnoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>
A	H	H	H	M
B	M	M	M	M
C	H	M	M	M
D	M	M	M	M
E	M	M	L	M
F	H	M	M	H
G	L	M	M	M
H	M	M	M	M
Agregasi	M	M	M	M

Dalam hal *humanware*, hasil agregasi penilaian menunjukkan kondisi pada tingkat medium. Hal ini disebabkan kemampuan sumberdaya manusia pada pabrik pengolahan umumnya masih terbatas pada taraf mengoperasikan, memasang, sampai perbaikan mesin-mesin yang tidak terlalu parah, dan belum mencapai taraf kemampuan mereproduksi apalagi kemampuan inovasi mesin

baru. Dari 8 perusahaan contoh, hanya dua perusahaan (25%) yang telah memiliki kemampuan mengadaptasi mesin-mesin yang ada.

Kondisi *inforeware* di industri teh curah juga masih berada pada tingkat medium. Hal ini disebabkan informasi yang dimiliki dan digunakan pada pabrik sebagian besar hanya terbatas pada jenis informasi prosedur standar pengoperasian, rincian pemasangan alat, instruksi keselamatan, prosedur jaminan mutu, prosedur perbaikan, dan cara mendeteksi kerusakan secara cepat. Belum mencapai tingkat pembelian informasi yang berkaitan dengan alternatif *technoware* yang tersedia di pasar dunia, informasi perkembangan proses dan produk terbaru. Disamping itu, prosedur-prosedur tersebut dan monitoring kondisi proses umumnya tidak lengkap dan tidak terdokumentasi secara baik sehingga menghambat proses pemecahan masalah dalam proses selanjutnya. Dari 8 perusahaan contoh, hanya satu perusahaan yang telah memiliki kondisi *inforeware* pada level tinggi karena selain memiliki informasi prosedur operasi secara lengkap, mencatat dan menganalisis kondisi proses setiap saat dengan baik, juga telah secara aktif melakukan pencarian/pembelian informasi untuk mengembangkan proses dan produk .

Dalam hal kondisi *orgaware*, hasil agregasi juga menunjukkan penilaian pada taraf medium. Hal ini disebabkan masih kurangnya komitmen manajemen untuk mendukung peningkatan kemampuan teknologi pengolahan. Perhatian manajemen sampai saat ini masih terfokus pada upaya peningkatan produktivitas tanaman (kebun). Disamping itu, masih terdapat kesan adanya jurang pemisah antara bagian tanaman dengan bagian pengolahan sehingga menghambat komunikasi antar keduanya yang akan merugikan perusahaan. Diantara 8 perusahaan contoh, terdapat satu perusahaan yang kondisi *orgaware*-nya dinilai tinggi karena berhasil mengurangi kesenjangan komunikasi tersebut dengan membentuk bagian *Quality Control* untuk menjembatani keduanya.

Dalam rangka meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi dari level rendah (L) ke level medium (M) perlu dilakukan upaya peningkatan kondisi komponen teknologinya baik *technoware*, *humanware*, *inforeware*, maupun *orgaware* dari level medium (M) ke level tinggi (H). Dari data yang terkumpul, terdapat beberapa alternatif kombinasi kondisi komponen teknologi yang dapat diupayakan untuk mencapai tingkat kemampuan penguasaan teknologi medium (M). Apabila Tabel 7 digabung dengan Tabel 3 dan dilengkapi dengan penilaian tingkat kemampuan penguasaan teknologi hasil operasi negasi di masing-masing perusahaan, menghasilkan beberapa pola alternatif untuk mencapai tingkat kemampuan penguasaan teknologi level medium (M) seperti disajikan pada Tabel 8.

Dari Tabel 8 diketahui bahwa untuk mencapai kemampuan penguasaan teknologi pada tingkat medium (M) dapat dilakukan melalui dua kemungkinan kombinasi yaitu seperti yang terjadi pada perusahaan A atau perusahaan F. Kombinasi kondisi komponen teknologi berupa *technoware* (H), *humanware* (H),

infoware (H), dan *orgaware* (M) dapat menghasilkan nilai agregasi kemampuan penguasaan teknologi pada tingkat medium (M) yang apabila dirinci terdiri dari kemampuan operatif (H), kemampuan akuisitif (H), kemampuan suportif (M), dan kemampuan inovatif (M). Dengan demikian, untuk mencapai kemampuan penguasaan teknologi pada level medium (M) di industri pengolahan teh curah, salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah :

Tabel 8. Beberapa Alternatif Kombinasi untuk Mendapatkan Kemampuan Penguasaan Teknologi pada Tingkat Tertentu

Perusahaan	Kon-disi Technoware	Kon-disi Humanware	Kon-disi Infoware	Kon-disi orgaware	Ke-mam-puan opera-tif	Ke-mam-puan Puan akuisi-tif	Ke-mam-puan supor-tif	Ke-mam-puan inova-tif	Agre-gasi ke-mam-puan tekno-logi
A	H	H	H	M	H	H	M	M	M
B	M	M	M	M	M	M	M	L	L
C	H	M	M	M	M	M	M	L	L
D	M	M	M	M	H	M	M	L	L
E	M	M	L	M	M	L	L	VL	L
F	H	M	M	H	M	M	M	M	M
G	L	M	M	M	M	M	L	L	L
H	M	M	M	M	M	M	L	L	L
Agre-gasi	M	M	M	M	M	M	M	L	L

1. Meningkatkan kondisi *technoware* sehingga mencapai kondisi H yang dicirikan oleh konveyorisasi dalam pengoperasian mesin-mesin pengolahan, mesin yang terintegrasi, mesin-mesin yang bekerja sesuai dengan kapasitasnya, telah dilakukan adaptasi dan penyempurnaan sehingga lebih efisien dan dilengkapi alat kontrol otomatis.
2. Meningkatkan kondisi *humanware* sehingga mencapai kondisi H yang dicirikan oleh tingginya kemampuan mengoperasikan, memasang, memperbaiki, mengadaptasi, menyempurnakan, dan adanya kemampuan untuk mereproduksi *technoware*.
3. Meningkatkan kondisi *infoware* sehingga mencapai kondisi H yang dicirikan oleh adanya kelengkapan prosedur standar operasi, rincian pemasangan alat dan kalibrasinya, sistem pendeteksian kesalahan secara cepat, prosedur perbaikan, instruksi keselamatan, sistem manajemen mutu, tingginya upaya dan kegiatan untuk mendapatkan informasi mengenai desain produk, *technoware*, dan teknologi proses paling aktual serta ketersediaan sarana komunikasi yang serba cepat dan lancar.

Alternatif upaya lainnya untuk menghasilkan kemampuan teknologi pada level medium (M) adalah kondisi *technoware* (H), kondisi *humanware* (M), kondisi *infoware* (M), dan kondisi *orgaware* (H). Kombinasi tersebut menghasilkan agregasi kemampuan teknologi (M) yang terdiri dari kemampuan operatif (M), kemampuan akuisitif (M), kemampuan suportif (M), dan kemampuan inovatif (M). Dengan demikian, terdapat peluang meningkatkan kemampuan teknologi dengan hanya meningkatkan kondisi *technoware* dan *orgaware*. Kondisi *orgaware* yang tinggi (H) dicirikan oleh komitmen yang tinggi dari manajemen puncak dalam peningkatan kemampuan penguasaan teknologi, struktur organisasi yang mendorong proses alih teknologi dan inovasi, lancarnya komunikasi baik secara horizontal maupun vertikal, partisipasi bersama inter-fungsional, adanya tim kerja yang solid dalam menyelesaikan masalah dan memanfaatkan peluang organisasi, tingginya budaya belajar dan budaya kritis dalam organisasi tersebut.

Dalam rangka meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi melalui peningkatan kondisi komponen-komponen teknologi, sebagian besar responden (75%) lebih memilih strategi peningkatan secara bertahap (*incremental*) baik melalui *benchmarking*, penerapan *kaizen*, penerapan siklus *Deming*. Hanya 25% responden yang lebih memilih strategi peningkatan secara radikal, antara lain melalui *Business Process Reengineering* (BPR).

Benchmarking menurut Camp (1989) merupakan suatu proses pencarian secara kontinyu untuk ide-ide baru, metode baru, praktek dan proses, serta salah satu usaha mengadopsi praktek-praktek atau mengadaptasikan penampilan terbaik, kemudian menerapkannya untuk memperoleh hasil terbaik dari yang terbaik. Pada dasarnya terdapat empat jenis *benchmarking* yaitu : (1) *Internal benchmarking*; (2) *Competitive benchmarking*; (3) *Functional benchmarking*; dan (4) *Generic benchmarking*.

Internal benchmarking merupakan suatu upaya perbaikan terus menerus untuk mengidentifikasi operasi-operasi terbaik dan teknologi yang ada dalam lingkungan perusahaan itu sendiri, misalnya di antara fungsi-fungsi dalam organisasi, atau antar unit bisnis. *Competitive benchmarking* diterapkan untuk meningkatkan daya saing dan memposisikan produk terhadap produk pesaing. Melalui *competitive benchmarking* akan diperoleh informasi tentang penampilan terbaik dari pesaing. Selanjutnya informasi tersebut dapat digunakan untuk menciptakan produk yang lebih baik. *Functional benchmarking* merupakan jenis *benchmarking* yang tidak harus membatasi pada perbandingan dari industri sejenis. Pada *functional benchmarking* dapat melakukan perbandingan dengan perusahaan-perusahaan yang unggul dalam industri tidak sejenis. Keterkaitan perbandingan pada *functional benchmarking* dilakukan dengan mendefinisikan karakteristik penampilan yang serupa dengan fungsi-fungsi dari perusahaan.

Generic benchmarking merupakan jenis *benchmarking* dimana beberapa fungsi bisnis dan proses adalah sama tanpa mempedulikan ketidaksamaan di

antara industri-industri. *Generic benchmarking* membutuhkan konseptualisasi komprehensif, dan merupakan jenis *benchmarking* paling sulit. *Generic benchmarking* ini pada dasarnya merupakan perluasan dari *functional benchmarking*.

Terdapat beberapa tahap pelaksanaan *benchmarking* sistematis. Beberapa tahapan tersebut adalah : (1) Identifikasi subyek *benchmarking* yang merupakan sisi kelemahan perusahaan; (2) Identifikasi *benchmarking partners*; (3) Menentukan metode pengumpulan data dan melakukan pengumpulan data; (4) Menentukan kesenjangan kompetitif saat ini; (5) Memproyeksikan kinerja perusahaan setelah dilakukan *benchmarking*; (6) Menentukan sasaran; (7) Mengkomunikasikan temuan-temuan kepada karyawan untuk memperoleh dukungan; (8) Mengembangkan rencana-rencana tindakan; (9) Menerapkan tindakan dan memonitor kemajuan; dan (10) Evaluasi.

Kaizen adalah suatu istilah dalam bahasa Jepang yang dapat diartikan sebagai perbaikan secara terus menerus. Pada dasarnya *kaizen* merupakan suatu kesatuan pandangan yang komprehensif dan terintegrasi, bertujuan untuk melaksanakan perbaikan secara terus menerus. Semangat *kaizen* yang tinggi dalam perusahaan Jepang telah membuat mereka maju pesat dan unggul dalam kualitas (Gaspersz, 1997).

Semangat *kaizen* berlandaskan pada pandangan sebagai berikut : (1) Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin; (2) Tidak boleh ada satu haripun yang lewat tanpa perbaikan atau peningkatan; (3) Masalah yang timbul merupakan suatu kesempatan untuk melaksanakan perbaikan atau peningkatan; (4) Menghargai adanya perbaikan meskipun kecil; dan (5) Perbaikan atau peningkatan tidak harus memerlukan investasi besar. Dalam pelaksanaan *kaizen*, melibatkan seluruh hierarki mulai dari manajemen puncak hingga karyawan. Nayatani dalam Gaspersz (1997) menunjukkan bahwa penerapan *kaizen* akan memberikan dampak positif antara lain : (1) Setiap orang akan mampu menemukan masalah lebih cepat; (2) Setiap orang akan memberikan perhatian dan penekanan pada tahap perencanaan; (3) Mendukung cara berfikir yang berorientasi pada proses; (4) Setiap orang akan berkonsentrasi pada masalah-masalah yang lebih penting dan mendesak untuk diselesaikan; (5) Setiap orang akan berpartisipasi dalam membangun sistem baru.

Terdapat beberapa aspek yang perlu disempurnakan sehingga harus selalu menjadi perhatian pihak manajemen dan karyawan dalam setiap upaya perbaikan terus menerus, yaitu : (1) Tenaga kerja; (2) Teknik; (3) Metode; (4) Waktu; (5) Fasilitas; (6) Peralatan; (7) Material; (8) Volume produksi; (9) Inventori; (10) Tempat; dan (11) Cara berpikir. Salah satu contoh penerapan *kaizen* yang sukses adalah penerapan *kaizen* pada perusahaan dengan nama Proyek *Kaizen 100* yang mewajibkan setiap manajer untuk berpikir tentang lebih dari 100 jenis tugas sehari-hari yang dapat diperbaiki. Untuk itu, setiap kali seorang manajer atau supervisor mendapat ide-ide perbaikan maka harus menuliskan ide-ide tersebut dalam formulir proyek *kaizen 100* tersebut. Para

supervisor wajib menyisihkan waktu selama setengah jam setiap hari yang disebut sebagai waktu *kaizen* yaitu waktu dimana setiap orang tidak diperkenankan melakukan aktivitas kecuali berfikir tentang perbaikan untuk unit kerja masing-masing.

Pada dasarnya formulir proyek *kaizen* tersebut memuat kolom-kolom identifikasi masalah atau jenis pemborosan, identifikasi penyebab masalah yang berkaitan dengan 5 M (*machine, material, man, method, measurement*), usulan tindakan perbaikan, penanggungjawab dan proyeksi dampak. Formulir proyek *kaizen* tersebut disusun atas dasar formulir saran dari para karyawan atau hasil *brain storming* suatu tim.

Demikian pula, dalam rangka meningkatkan penguasaan teknologi dan perbaikan kualitas secara terus menerus, Deming (1986) mengemukakan suatu siklus perbaikan secara terus menerus yang dikenal sebagai siklus Deming PDSA (*Plan-Do-Study-Act*) yaitu membuat rencana perbaikan, melaksanakan perbaikan sesuai rencana, mempelajarinya atau memeriksa hasilnya, dan menstandarisasikan perbaikan, selanjutnya membuat rencana perbaikan lagi. Setelah masalah dapat diidentifikasi antara lain melalui penggunaan beberapa alat bantu dari *seven old tools* misalnya *chek sheet, histogram, diagram pareto, diagram tebar, stratifikasi, dan peta kontrol*, maka langkah-langkah pemecahan masalah berikutnya adalah : mencari sebab-sebab yang menimbulkan masalah; meneliti sebab-sebab yang saling berpengaruh; menyusun langkah perbaikan; melaksanakan langkah-langkah perbaikan; memeriksa hasil perbaikan; mencegah terulangnya masalah; dan selanjutnya mulai lagi dengan pemecahan masalah lainnya sehingga merupakan suatu siklus perbaikan secara terus menerus.

Business Process Reengineering (BPR) adalah proses merancang ulang proses terpilih secara drastis dalam rangka meningkatkan kemampuan bersaing perusahaan secara dramatis (Johanson and Carr, 1995). Dalam hal ini agar dampaknya dramatis, maka BPR hanya memusatkan perhatian pada proses bisnis inti saja, tidak pada proses pendukung. BPR telah diaplikasikan di berbagai perusahaan. Beberapa tindakan yang perlu dilakukan dalam aplikasi BPR adalah : (1) Mengenali dan mengungkapkan kebutuhan akan perubahan yang sangat mendesak; (2) Memulai dengan dukungan penuh tingkat eksekutif; (3) Memahami kesiapan perusahaan terhadap perubahan; (4) Berkomunikasi secara efektif untuk menciptakan ketenangan; (5) Membentuk tim yang ulung; (6) Menggunakan kerangka kerja terstruktur; (7) Menggunakan jasa konsultan secara efektif; (8) Mengkaitkan sasaran dengan strategi perusahaan; (9) Mendengarkan suara pelanggan; (10) Memilih proses yang tepat untuk restrukturisasi; (11) Mempertahankan fokus pada dua atau tiga proses inti; (12) Memahami secara cepat proses yang harus direstrukturisasi; (13) Memilih dan menggunakan ukuran yang tepat, misalnya ukuran biaya proses, ukuran kualitas produk, waktu *delivery* dan lain-lain untuk menunjukkan perbaikan proses baru;

(14) Memahami risiko dan menyusun rencana masa depan; dan (16) Memiliki rencana bagi peningkatan berkesinambungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kemampuan penguasaan teknologi pengolahan pada industri teh curah Indonesia masih berada pada tingkat rendah. Kemampuan tersebut merupakan nilai agregasi dari kemampuan operatif, kemampuan akuisitif, dan kemampuan suportif, yang masing masing berada pada tingkat medium, sedangkan kemampuan inovatifnya masih berada pada tingkat rendah.

Dari aspek komponen teknologi (*technoware, humanware, infoware* dan *orgaware*) yang dimiliki, kecanggihan keempat komponen tersebut semuanya berada pada tingkat medium. Untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kecanggihan komponen teknologi tersebut.

Sebagian besar responden (75%) lebih memilih strategi peningkatan kemampuan teknologi secara bertahap, baik melalui *bechmarking*, penerapan *kaizen*, maupun penerapan siklus Deming.

Saran

Untuk meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi pengolahan secara agregat ke tingkat medium perlu dilakukan upaya peningkatan kemampuan inovatif melalui perbaikan manajemen inovasi. Salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan inovasi adalah menciptakan lingkungan kerja yang mendorong inovasi.

Selain menciptakan lingkungan kerja yang mendorong dan sangat menghargai kreativitas, beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan inovasi suatu perusahaan adalah : (1) Penggunaan orang-orang kreatif melalui rekrutmen, (2) Penggunaan teknik-teknik untuk mengembangkan kreatifitas pemecahan masalah, dan (3) Penyediaan dan pengelolaan sumber-sumber informasi dan pengetahuan dari dalam (intern) dan luar (ekstern) perusahaan. Sumber informasi intern, dapat berasal dari bagian pemasaran, bagian produksi, bahkan top manajemen. Sementara dari sumber ekstern, dapat berasal dari konsumen atau pengguna, pemasok, bahkan kompetitor.

Demikian pula, karena pengetahuan merupakan dasar dari seluruh inovasi teknologi, maka diperlukan suatu sistem yang efektif untuk mendapatkan teknologi baru. Sistem manajemen pengetahuan merupakan upaya untuk

mengelola pengetahuan yang bersumber dari: (1) Jaringan para pakar dan peneliti; (2) Perusahaan-perusahaan lain baik melalui *joint venture*, pertukaran informasi, dan kerjasama penelitian; (3) Ide dari para karyawan kreatif; (4) Publikasi dan *data base* perusahaan; (5) Pembelian lisensi, kontrak penelitian dan sebagainya; (6) Hasil-hasil menghadiri seminar; dan (7) Hasil-hasil monitoring kegiatan rutin.

Dalam rangka meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kecanggihan komponen-komponen teknologi. Untuk mencapai kemampuan penguasaan teknologi pengolahan pada tingkat medium beberapa perusahaan sampel telah menggunakan kombinasi kecanggihan (*technoware* = tinggi; *humanware* = tinggi; *infoware* = tinggi; dan *orgaware* = medium) atau (*technoware* = tinggi; *humanware* = medium; *infoware* = medium; dan *orgaware* = tinggi). Namun idealnya perlu dicapai tingkat kecanggihan tinggi pada keempat komponen teknologi tersebut. Kecanggihan *technoware* yang tinggi pada industri teh curah dicirikan oleh penggunaan mesin-mesin pengolahan bermotor yang dilengkapi dengan konveyorisasi, mesin yang terintegrasi, dan penggunaan alat kontrol otomatis. Kecanggihan *humanware* yang tinggi dicirikan oleh tingginya kemampuan mengoperasikan, memasang, memperbaiki, mengadaptasi, mengefisienkan dan adanya kemampuan untuk mereproduksi *technoware*. Kecanggihan *infoware* yang tinggi dicirikan oleh adanya kelengkapan prosedur standar operasi, rincian pemasangan alat dan kalibrasinya, cara mendeteksi kesalahan secara cepat, prosedur perbaikan, instruksi keselamatan, prosedur jaminan mutu, tingginya upaya dan kegiatan untuk mendapatkan informasi mengenai desain produk, *technoware*, dan teknologi proses yang paling aktual serta ketersediaan sarana komunikasi yang serba cepat dan lancar. Kecanggihan *orgaware* yang tinggi dicirikan oleh komitmen yang tinggi dari manajemen puncak dalam peningkatan kemampuan penguasaan teknologi, struktur organisasi yang mendorong proses alih teknologi dan inovasi, lancarnya komunikasi baik secara horizontal maupun vertikal, partisipasi bersama inter-fungsional, adanya tim kerja yang solid dalam menangani masalah dan menangkap peluang, dan tingginya budaya belajar serta budaya kritis dalam organisasi tersebut.

Karena sebagian besar responden (75%) lebih memilih strategi peningkatan kemampuan teknologi secara bertahap, maka pilihan strategi tersebut perlu dijadikan suatu program kegiatan dari Asosiasi Teh Indonesia (ATI). Secara spesifik dapat dituangkan dalam bentuk program peningkatan kemampuan penguasaan teknologi di industri teh curah Indonesia baik melalui sosialisasi maupun asistensi dalam aplikasi *bechmarking*, *kaizen*, maupun siklus Deming.

DAFTAR PUSTAKA

- Calory, R. 1992. *Effective Strategies in Emerging Industries in The Strategic Management Technological Innovation*. John Willey & Sons Ltd., England.
- Deming, W.E. 1986. *Out of Crisis*. MIT, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge.
- Gaspersz, V. 1997. *Manajemen Kualitas : Penerapan Konsep-konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total*. Yayasan Indonesia Emas dan Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gumbira Sa'id, E. 1999. *Kebijakan Teknologi di Indonesia*. Materi Kuliah pada Program S3 Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- ITC. 1999. *Annual Bulletin of Statistics*. International Tea Committee, London.
- Johanson, H.J. and David K. Carr. 1995. *Best Practices in Reengineering*. McGraw-Hill.
- LIPI. 1993. *Indikator Teknologi Industri*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Marimin. 1997. *Linguistic Labels Based Methodology for Fuzzy Group Decision Making*. Dissertation: Department of System and Human Science. Graduate School of Engineering Science, Osaka University.
- Porter, M.E. 1994. *Keunggulan Bersaing. Menciptakan dan Mempertahankan Kinerja Unggul*. Terjemahan. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Sharif, N. 1993. *Rationale and The Framework for a Technology Management Information System*. School of Management Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Suprihatini, R., B. Drajat, dan B. Sulistyono. 1996. *Analisis Daya Saing Teh Hitam Indonesia*. *Jurnal Agribisnis* 1 (2),1-7. Pusat Pengkajian dan Pengembangan Agribisnis.
- Thamhain, H.J. 1996. *Managing Innovation*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Twiss, B. 1992. *Managing Technological Innovation*. Pitman Publishing, London.
- Yager, R.R. 1993. *Non-Numeric Multi-Criteria Multi-Person Decision Making*. *Group Decition and Negotiation* Vol. 2.