KONTRIBUSI KOMPONEN TEKNOLOGI INDUSTRI PENGOLAHAN COKELAT (STUDI KASUS CV. X)

*Technology Components Contribution of Chocolate Processing Industry
(Case Study of CV. X)*

Ratri Retno Utami¹, Zuhrawaty², dan Tristania Pranasari³

¹Balai Besar Industri Hasil Perkebunan,
Jl. Prof. Abdurahman Basalamah No.28, Makassar, Sulawesi Selatan 90231

²Balai Riset dan Standardisasi Industri Pontianak,
Jl. Budi Utomo No.41, Siantan Hilir, Pontianak Utara, Pontianak, Kalimantan Barat 78243

³Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri,
Jl. Widya Chandra VIII, Senayan, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12950
e-mail: ratri.retno.u@gmail.com

Abstract: *Technology is determining factor in the formation of industrial competitiveness. The technological components include technoware, humanware, infoware, and orgaware. The purpose of this study is to calculate the value of the contribution of technology component (TCC) and determine the recommendations for developing technology components in the CV. X. The technology component measured using technometric and Analytical Hierarchy Process method to determine CV. X position between its competitors. Based on result, obtained TCC values of 0.3966 (bad to moderate), so that the CV. X needs to make improvements in technology components that have the lowest contribution value. The technology component with the highest contribution value of the technology component is infoware (0.488) so that it becomes a improvement priority at CV. X. Gap analysis, showing that CV. X has a lower TCC value than its competitors, with components that are still lagging behind are technoware and software. The recommendation for improving technology components is to improve all technology components accordance with development priorities.*

Keywords: *technometric, Analytical Hierarchy Process, cocoa processing industry, gap analysis*

Abstrak: *Teknologi merupakan faktor penentu terbentuknya daya saing industri. Komponen teknologi antara lain technoware, humanware, infoware, dan orgaware. Tujuan penelitian adalah menghitung nilai koefisien kontribusi komponen teknologi (TCC) dan menentukan rekomendasi strategi pengembangan komponen teknologi di CV. X. Komponen teknologi ini diukur menggunakan metode teknometrik dan Analytical Hierarchy Process untuk menentukan posisi suatu industri dibandingkan dengan pesaingnya. Hasil perhitungan TCC diperoleh nilai 0,3966 (buruk hingga sedang), sehingga CV. X perlu melakukan perbaikan pada komponen teknologi yang memiliki nilai kontribusi paling rendah. Komponen teknologi dengan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi paling tinggi adalah infoware (0,488) sehingga menjadi prioitas pengembangan di CV. X. Analisis gap, menunjukkan bahwa CV. X mempunyai nilai TCC yang lebih rendah dari kompetitornya, dengan komponen yang masih tertinggal adalah technoware dan orgaware. Rekomendasi strategi perbaikan komponen teknologi adalah memperbaiki semua komponen teknologi sesuai dengan prioritas pengembangan.*

Kata kunci: *teknometrik, Analytical Hierarchy Process, industri pengolahan cokelat, analisis gap*

PENDAHULUAN

Tingkat kesiapan teknologi mempunyai dua lingkup, yang pertama adalah sebagai ukuran/indikator seberapa siap teknologi dapat diterapkan oleh pengguna yang dinilai dengan metode teknometer TRL

(*Technology Readiness Level*) skala 1-9. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi mengembangkan TRL untuk mendukung kolaborasi bagi inovasi, meningkatkan difusi inovasi hasil litbangyasa (BPPT, 2012). Lingkup kedua adalah tingkat kecanggihan

teknologi lembaga/perusahaan dalam melakukan proses produksi, yang dinilai dengan menggunakan metode teknometrik dengan hasil pengukuran berupa nilai TCC (*Technology Contribution Coefficient*) skala 0-1 (Virliantarto, 2017).

Era globalisasi ditandai dengan berkembangnya teknologi dan persaingan yang semakin ketat. Persaingan global timbul pada saat suatu wilayah yang bersaing untuk mendapatkan pangsa pasar dan kesempatan. Agar mampu menghadapi persaingan global, maka perusahaan harus menyusun strategi bersaing yang berbasis pada kompetensi inti yang meliputi teknologi, harga, kualitas, dan fleksibilitas biaya produksi. Teknologi merupakan faktor yang sangat menentukan dalam menciptakan keunggulan daya saing dari suatu perusahaan. Teknologi dalam perubahannya berperan penting dalam perubahan struktur industri serta terciptanya industri baru. UNESCAP mengembangkan model penilaian teknologi berdasarkan empat komponen pembentuk teknologi yang berkontribusi dalam transformasi input menjadi output (Nazaruddin, 2008). Komponen pembentuk teknologi tersebut, yaitu *technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware* (UNESCAP, 1988). *Technoware* merupakan *object embodied technology* yang meliputi fasilitas fisik seperti instrumen, peralatan permesinan, alat pengangkutan dan infrastruktur fisik. *Humanware* merupakan teknologi yang melekat pada manusia (*person embodied technology*) yang meliputi kemampuan yang dimiliki seperti pengetahuan (*knowledge*), keterampilan (*skill*), kebijakan (*wisdom*), kreativitas (*creativity*) dan pengalaman (*experience*). *Infoware* merupakan *document embodied technology* yang meliputi seluruh fakta dan gambar yang diperlukan dalam operasi transformasi seperti informasi tentang proses (*process*), prosedur, teknik, metoda, teori, spesifikasi, pengamatan (*observation*) dan keterkaitan (*relation*). *Orgaware* merupakan teknologi yang

melekat pada kelembagaan (*institution embodied technology*) yang mencakup kerangka kerja yang diperlukan pada operasi transformasi setiap praktek manajemen (*management practice*), *linkage* dan pengaturan organisasi (*organizational arrangement*) (Wiratmadja, 2011; UNESCAP, 1989 dalam Budikania, 2008). Komponen teknologi diukur dengan menggunakan Metode Teknometrik (Anshori, 2005).

Industri Kecil dan Menengah (IKM) di Indonesia memegang peranan sentral dan strategis dalam pembangunan ekonomi kerakyatan dan penyerapan tenaga kerja. Pola pengembangan dan kebijakan IKM yang terarah akan menciptakan IKM yang menjadi tulang punggung (*backbone*) bangkitnya sektor riil di daerah (Mubin, 2007). Tetapi permasalahan-permasalahan yang membelit IKM masih sangat kompleks, seperti permasalahan teknologi, permodalan, manajemen, pemasaran, dan masalah lingkungan. Permasalahan ini yang menyebabkan kinerja IKM yang lebih rendah dibandingkan dengan kinerja Industri Menengah dan Besar (Anshori, 2005).

Indonesia merupakan produsen biji kakao tetapi hilirisasi industri pengolahan cokelat skala IKM di Indonesia masih tertinggal dibandingkan negara-negara pengimpor biji kakao seperti Belgia dan Swiss. Pengembangan industri hilir kakao berskala IKM terkendala oleh tiga hal pokok, yaitu formulasi produk, perekrutan proses dan ketersediaan alat dan mesin yang terjangkau, baik dari segi harga maupun operasionalisasinya. Sistem produksi hilir kakao secara umum masih dikuasai oleh industri besar karena teknologi pengolahan kakao secara teknis dan ekonomis tidak aplikatif untuk IKM. Hasil rancang bangun dan perekrutan industri dari bengkel-bengkel kecil juga belum sepenuhnya memenuhi syarat pengolahan cokelat skala IKM baik dari aspek efisiensi pengolahan dan kualitas untuk dapat menghasilkan produk berdaya saing (Edy dan Mulato, 2010).

CV. X merupakan salah satu industri kecil menengah yang mengolah kakao menjadi produk coklat juga menghadapi permasalahan terkait pemilihan teknologi dalam mengembangkan perusahaan. CV. X berdiri pada tahun 2005 dengan daerah pemasaran dimulai dari Jawa dan Bali. CV. X saat ini telah melakukan ekspansi pemasaran ke seluruh Indonesia dan beberapa negara seperti Malaysia serta Singapura. Omzet awal berdirinya CV. X sekitar 70 juta rupiah per tahun dan saat ini mencapai miliaran rupiah per tahun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui posisi atau kondisi komponen teknologi CV. X dibandingkan kompetitor sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan komponen teknologi. Sebagai kompetitor maka dipilih PT. Y dengan pertimbangan bahwa selama ini PT. Y menguasai sebagian besar pasar coklat *bar* (coklat batang) yang merupakan produk utama CV. X dan kedepannya CV. X akan dikembangkan menjadi PT. Untuk itulah diperlukan kajian tentang strategi teknologi yang

tepat untuk diterapkan di CV. X. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan nilai koefisien kontribusi komponen teknologi (TCC) dan rekomendasi strategi pengembangan komponen teknologi di CV. X.

METODOLOGI

Objek penelitian adalah CV. X dan penilaian intensitas kontribusi komponen teknologi (β) dilakukan oleh manajer CV. X. Kompetitor adalah PT. Y yang merupakan industri pengolahan coklat skala besar. Peralatan penelitian antara lain kuesioner. Asumsi penelitian ini bahwa manajer CV. X mengetahui derajat kepentingan dari masing-masing komponen teknologi (*Technoware*, *Humanware*, *Infoware* dan *Orgaware*) pada perusahaannya dengan intensitas kontribusi komponen $\beta_T + \beta_H + \beta_I + \beta_O = 1$.

Penilaian teknologi dilakukan sebagai dasar perumusan strategi teknologi pada CV. X menggunakan model teknometrik (UNESCAP, 1988), seperti terdapat pada Gambar 1.

Gambar 1. Tahapan penilaian teknologi dengan model teknometrik

Estimasi derajat kecanggihan komponen teknologi

Estimasi derajat kecanggihan komponen teknologi mengacu pada Tabel 1 dan dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- Mengumpulkan data derajat kecanggihan komponen teknologi
- Pengamatan kualitatif terhadap THIO tingkat perusahaan
- Evaluasi THIO dan pemberian skor untuk menentukan derajat kecanggihan

- Menentukan batas atas dan batas bawah kecanggihan teknologi

Tabel 1. Pemberian Skor Derajat Kecanggihan Teknologi (Indrawati, 2003)

Derajat Kecanggihan Komponen Teknologi				Skor
<i>Technoware</i>	<i>Humanware</i>	<i>Infoware</i>	<i>Orgaware</i>	
Mesin manual	Kemampuan mengoperasikan	Mengenal fakta	Mencari bentuk pola kerja	1 2 3
Mesin bermotor	Kemampuan menge-set	Menerangkan fakta	Menetapkan pola kerja	2 3 4
Mesin serbaguna	Kemampuan mereparasi	Menspesifikasikan fakta	Menciptakan pola kerja baru	3 4 5
Mesin khusus	Kemampuan mereproduksi	Menggunakan fakta	Melindungi pola kerja	4 5 6
Mesin otomatis	Kemampuan mengadaptasi	Menghayati fakta	Menstabilkan pola kerja	5 6 7
Mesin berkomputer	Kemampuan menyempurnakan	Menggeneralisasikan fakta	Memapankan pola kerja	6 7 8
Mesin terpadu	Kemampuan inovasi	Mengkaji fakta	Menguasai pola kerja unggulan	7 8 9

Menilai *state of the art* (SOTA)

SOTA merupakan tingkat kompleksitas setiap komponen teknologi. Penentuan SOTA memerlukan pengetahuan teknis yang dalam (Hany, 2000). Rating SOTA untuk setiap komponen teknologi (Wiratmaja & Ma'ruf, 2004):

a. *Technoware*

$$ST = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_k t_k}{k_t} \right] k \text{ (kriteria ke } \dots) = 1,2,3, \dots, k_t \quad (1)$$

t_k adalah skor kriteria *technoware* ke- k

b. *Humanware*

$$SH = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_k h_k}{k_t} \right] k \text{ (kriteria ke } \dots) = 1,2,3, \dots, k_t \quad (2)$$

h_k adalah skor kriteria *humanware* ke- k

c. *Infoware*

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_k i_k}{k_t} \right] k \text{ (kriteria ke } \dots) = 1,2,3, \dots, k_t \quad (3)$$

i_k adalah skor kriteria *infoware* ke- k

d. *Orgaware*

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum_k o_k}{k_t} \right] k \text{ (kriteria ke } \dots) = 1,2,3, \dots, k_t \quad (4)$$

o_k adalah skor kriteria *orgaware* ke- k

Menentukan kontribusi komponen
Menentukan kontribusi komponen dengan menggunakan nilai-nilai dari batasan derajat kecanggihan dan SOTA.

$$T = \frac{1}{9} [LT + ST(UT - LT)] \quad (5)$$

$$H = \frac{1}{9} [LH + SH(UH - LH)] \quad (6)$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI(UI - LI)] \quad (7)$$

$$O = \frac{1}{9} [LO + SO(UO - LO)] \quad (8)$$

Mengkaji intensitas kontribusi komponen (β)

Intensitas kontribusi komponen dapat dilakukan dengan bantuan matrik perbandingan berpasangan dan *Analytical Hierarchy Process*. Prosedur estimasinya yaitu:

- Keempat komponen teknologi diatur secara hirarki dengan urutan kepentingan meningkat. Nilai β yang berkaitan dengan komponen-komponen ini diatur dalam urutan kepentingan yang sama
- Nilai-nilai tersebut ditransformasikan ke dalam prosedur perbandingan berpasangan
- Perbandingan berpasangan harus memenuhi syarat konsistensi, artinya memenuhi syarat ordinal. Secara umum dapat dikatakan bahwa bila suatu komponen memiliki urutan tingkat kepentingan lebih besar dari komponen lainnya, maka nilai β komponen tersebut akan lebih besar dari yang lainnya

Rata-rata Geometrik (*Geometric Mean*)

Nilai β yang didapatkan dari kuesioner perbandingan berpasangan dirata-rata terlebih dahulu dengan menggunakan rata-rata geometrik. Rata-rata geometrik a_{ij} dari k nilai perbandingan antara kriteria ke i dengan kriteria ke j mengikuti formula berikut:

$$a_{ij} = (b_1 x b_2 x \dots x b_k)^{1/k} \quad (9)$$

Dimana:

a_{ij} : nilai rata-rata perbandingan antara kriteria ke i dengan kriteria ke j

b_i : nilai perbandingan antara kriteria ke i dengan kriteria ke j untuk responden ke i , $i=1,2,\dots,k$

k : banyaknya responden yang terlibat sebagai responden

Tabel 2. Skala Tingkat Kepentingan Relatif untuk Menghitung Intensitas Kontribusi Komponen

Intensitas kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Dua aktivitas memberikan kontribusi yang sama terhadap sebuah tujuan
3	Agak lebih penting daripada	Suatu aktivitas terbukti lebih penting dibandingkan aktivitas lainnya, tetapi kelebihan tersebut kurang meyakinkan atau tidak signifikan
5	Lebih penting daripada	Terdapat bukti yang bagus dan kriteria yang logis yang menyatakan bahwa salah satu aktivitas memang lebih penting daripada aktivitas lainnya
7	Jauh lebih penting daripada	Salah satu aktivitas lebih penting dibandingkan aktivitas lainnya dapat dibuktikan secara meyakinkan
9	Mutlak lebih penting daripada	Suatu aktivitas secara tegas memiliki kepentingan yang paling tinggi
2,4,6,8	Nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan	Dibutuhkan kesepakatan untuk menentukan tingkat kepentingannya

Tabel 3. Kuesioner perbandingan berpasangan

No	Kriteria		Penilaian	Kriteria
1.	Fasilitas produksi	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Kemampuan SDM
2.	Fasilitas produksi	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Penguasaan informasi
3.	Fasilitas produksi	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Kemampuan organisasi
4.	Kemampuan SDM	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Penguasaan informasi
5.	Kemampuan SDM	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Kemampuan organisasi
6.	Penguasaan informasi	9-8-7-6-5-4-3-2	1 2-3-4-5-6-7-8-9	Kemampuan organisasi

Menghitung *Technology Contribution Coefficient/TCC*

TCC merupakan koefisien dari kontribusi secara bersama-sama dari keempat komponen teknologi *technoware*, *humanware*, *infoware* dan *orgaware*. Perhitungan TCC berdasarkan dari kontribusi per komponen teknologi secara individual

dan nilai intensitas yang diberikan terhadap masing-masing komponen teknologi. Wiratmaja & Ma'ruf (2004) mendefinisikan koefisien kontribusi teknologi, dengan formula sebagai berikut:

$$TCC = T^{\beta_t} x H^{\beta_h} x I^{\beta_i} x O^{\beta_o} \quad (10)$$

T, H, I, O adalah kontribusi dari masing-masing komponen teknologi dan β merupakan intensitas kontribusi dari

masing-masing komponen terhadap koefisien TCC.

Tabel 4. Skala Penilaian TCC (Amiseno, 2006)

Nilai TCC	Tingkatan Nilai
0,1	Sangat buruk
0,3	Buruk
0,5	Sedang
0,7	Baik
0,9	Sangat baik
1	Mencapai <i>state of the art</i>

Usaha perbaikan dimulai dari komponen dengan intensitas tertinggi karena komponen tersebut paling potensial dalam memberikan kontribusi peningkatan nilai TCC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Estimasi Derajat Kecanggihan Komponen Teknologi pada CV. X

Tingkat kecanggihan komponen teknologi ditentukan dengan memberikan skor skala sembilan (1-9). Hasil estimasi terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Batas bawah dan batas atas tingkat kecanggihan masing-masing komponen teknologi

Komponen	Batas bawah	Batas atas
<i>Technoware</i>	LT : 1	UT : 5
<i>Humanware</i> (pekerja)	LH : 1	UH : 4
<i>Humanware</i> (manajer)	LH : 2	UH : 5
<i>Infoware</i>	LI : 1	UI : 4
<i>Orgaware</i>	LO : 2	UO : 5

Industri pengolahan coklat mempunyai batas bawah 1 dan batas atas 5, artinya bahwa fasilitas produksi yang digunakan berada pada tingkat menggunakan mesin manual (misal pengemasan masih manual) dan mesin serbaguna (misal mesin pres dan alat refining). Fasilitas produksi telah menggunakan alat bantu mesin, tetapi operator masih sangat berperan dalam mengoperasikan mesin tersebut. Tingkat pendidikan pekerja setara SMA yang mempunyai kemampuan untuk mengoperasikan, memasang, merawat/mereparasi

fasilitas. Tingkat kecanggihan komponen teknologi *Humanware* pekerja mempunyai batas bawah 1 dan batas atas 4. Tingkat pendidikan dari manajer adalah sarjana dan mempunyai pengalaman yang melebihi pekerja. Tingkat kecanggihan komponen teknologi *Humanware* manajer mempunyai batas bawah 2 dan batas atas 5. Tingkat kecanggihan komponen teknologi *Infoware* mempunyai batas bawah 1 dan batas atas 4, yang berarti industri pengolahan coklat masih dalam penguasaan informasi yang

digunakan untuk kepentingan dan cara-cara penggunaan fasilitas. Tingkat kecanggihan komponen teknologi *Orgaware* mempunyai batas bawah 2 dan batas atas 5, yang berarti bahwa industri pengolahan cokelat masih tergantung pada pasokan bahan baku tetapi mempunyai kreativitas untuk menghasilkan produk baru.

Penilaian SOTA

Penilaian *technoware* dilakukan dengan menganalisis fasilitas proses produksi dalam IKM CV. X. Mesin/alat pengolahan yang digunakan sebagian masih manual dan sebagian mekanik/tenaga gerak. Proses pengolahan rata-rata terdapat dua operasi atau lebih pada satu stasiun produksi. Jenis operasi yang dikerjakan adalah *tempering*, pencetakan-*filling*, pendinginan, pengemasan. Rata-rata produk cacat 1-5%. Intensitas perawatan mesin rata-rata tidak teratur/kadang-kadang. Tingkat keterampilan operator rata-rata sedikit membutuhkan keterampilan. Pengukuran terhadap benda kerja rata-rata diukur secara manual. Desain/pola dari benda kerja sederhana dan kadang menggunakan komputer. Tingkat keselamatan dan keamanan kerja cukup layak.

Komponen *humanware* IKM CV. X memiliki struktur organisasi yang jelas, sehingga penilaian dilakukan pada pekerja dan manajer. Pekerja biasanya diberikan pelatihan khusus tentang proses pengolahan cokelat. Pekerja dinilai dengan kemampuan mengerti tugas, kemampuan melaksanakan tugas, disiplin dan tanggung jawab bervariasi antara cukup dan sangat tinggi, kemampuan berkreasi dan berinovasi rata-rata sangat tinggi, kemampuan merawat fasilitas rata-rata cukup,

kemampuan bekerjasama bervariasi antara cukup dan sangat tinggi, dan kemampuan mencapai target produksi berkisar antara 75-100%, rata-rata 87,5%. Manajer dinilai dengan kemampuan mengatasi persoalan, kemampuan bekerjasama dan kemampuan memimpin bervariasi antara cukup, agak tinggi hingga sangat tinggi.

Infoware dinilai dengan jangkauan informasi masih terbatas pada informasi parsial yang hanya terbatas pada lingkungan perusahaan, kemampuan penyampaian informasi berkisar antara kadang-kadang dan selalu, jaringan informasi sudah *on line*, prosedur komunikasi rata-rata mudah, kemampuan sistem informasi rata-rata dari akses lokal sampai global, dan penyimpanan data-data perusahaan melakukan pembukuan manual dan secara komputerisasi.

Orgaware digunakan untuk memberi gambaran kemampuan mengembangkan organisasi. *Orgaware* dinilai dengan status perusahaan rata-rata otonomi, visi perusahaan sudah berorientasi masa depan, lingkungan yang kondusif rata-rata cukup, kepemimpinan yang memotivasi pegawai dari rata-rata sampai sangat tinggi, fleksibilitas terhadap perubahan rata-rata sampai sangat tinggi, kemampuan kerjasama dengan pihak lain/pemasok rata-rata, kemampuan relasi dengan konsumen rata-rata sampai sangat tinggi, dan kemampuan penyerapan dana dari luar rata-rata.

SOTA dinilai dengan kriteria skor 10 adalah spesifikasi terbaik dan skor 0 adalah spesifikasi terendah. Hasil perhitungan SOTA terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan SOTA

K	T	H		I	O
		Pekerja	Manajer		
1	5	8	8	5	8
2	5	8	8	7,5	10
3	7,5	8	8	10	7,5
4	7,5	8		8	7,5
5	5	10		10	7,5
6	5	5		9	5
7	5	9			8
8	6	7,5			5
9	5				
Total skor SOTA	51	63,5	24	49,5	58,5
	ST: 0,567	SHp: 0,794	SHm: 0,800	SI: 0,825	SO: 0,731

Keterangan: ST – SOTA *technoware*
 STHp – SOTA *humanware* pekerja
 STHm – SOTA *humanware* manajer
 SI – SOTA *infoware*
 SO – SOTA *orgaware*

Penentuan Kontribusi Komponen
 Perhitungan kontribusi
 komponen teknologi dengan

menggunakan rumus 5-8, sehingga diperoleh nilai seperti Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kontribusi Tiap Komponen Teknologi

Komponen Teknologi	
<i>Technoware</i>	0,363
<i>Humanware</i>	0,432
<i>Infoware</i>	0,386
<i>Orgaware</i>	0,466

Berdasarkan hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi menunjukkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ dimana komponen *technoware* merupakan komponen yang memiliki nilai kontribusi terkecil pada kinerja CV. X yaitu sebesar 36,3% diikuti komponen *infoware*. Menurut Indrawati (2003), industri kecil yang bergerak di sektor pangan memiliki kontribusi komponen teknologi paling rendah pada *technoware* yaitu sebesar 20-30%, hal ini disebabkan tingkat teknologi (penggunaan fasilitas produksi) masih rendah karena menggunakan peralatan manual atau semi manual sehingga kontribusi terhadap output tidak optimal.

Pengkajian Intensitas Kontribusi Komponen (B)

Nilai intensitas kontribusi komponen teknologi didapatkan dari pemberian bobot/nilai melalui kuesioner oleh manajer CV. X. Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner, diperoleh nilai intensitas masing-masing komponen yaitu: β_t : 0,214; β_h : 0,214; β_i : 0,488; β_o : 0,085

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa komponen *infoware* memiliki nilai intensitas tertinggi yaitu 0,488, diikuti oleh komponen *technoware* dan *humanware*. Bila diurutkan, maka nilai intensitas masing-masing komponen tersebut sebagai berikut: $\beta_i > \beta_t = \beta_h > \beta_o$. Berdasarkan hasil perhitungan nilai kontribusi komponen teknologi dan nilai intensitas kontribusi komponen teknologi, menunjukkan bahwa kontribusi komponen teknologi yang

perlu ditingkatkan adalah komponen *infoware* dan *technoware* didukung oleh hasil penilaian intensitas kontribusi komponen teknologi bahwa komponen *infoware*, *technoware* dan *humanware* merupakan komponen teknologi dengan nilai skor tertinggi yang harus menjadi perhatian manajemen dalam perencanaan pengembangan komponen teknologi dimasa yang akan datang.

Perhitungan TCC

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan (10), dan diperoleh nilai TCC sebesar 0,3966. Sejalan dengan penelitian Indrawati (2003) yang dilakukan pada industri kecil yang bergerak di sektor pangan, diperoleh nilai TCC sebesar 0,3642. Jika dihubungkan dengan nilai penilaian yang dinormalkan bahwa nilai 1 merupakan nilai yang mencapai SOTA (Tabel 6), maka nilai TCC dari CV. X berada pada level **buruk hingga**

sedang. Hal ini diartikan bahwa kinerja pada kegiatan produksi industri pengolahan cokelat di CV. X masih belum memuaskan, dan perlu usaha perbaikan pada masing-masing komponennya.

Analisis Gap

Analisis gap dilakukan dengan membandingkan kontribusi teknologi CV. X dengan kompetitornya, yaitu PT. Y. Dengan cara yang sama, dilakukan penilaian teknologi untuk PT. Y, dan diperoleh nilai kontribusi komponen teknologi sebagai berikut: komponen *technoware* sebesar 40,7%; *humanware* sebesar 43,2%, *infoware* sebesar 37,5% dan *orgaware* sebesar 47,2% serta nilai TCC PT. Y adalah sebesar 0,4017. Kontribusi komponen teknologi CV. X dan PT. Y diplot dengan diagram laba-laba untuk mengetahui posisi komponen teknologi CV. X terhadap PT. Y, seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Grafik THIO Industri Pengolah Kakao

Terlihat bahwa CV. X mempunyai komponen teknologi yang berada di bawah PT. Y. Alasan kesenjangan ini dapat dirunut kebelakang dengan melihat kontribusi komponennya. Pada gambar 4. terlihat bahwa CV. X

tertinggal pada komponen *technoware* dan *orgaware*, sehingga pada usaha perbaikan TCC juga perlu memprioritaskan kedua komponen tersebut.

Rekomendasi strategi berdasarkan komponen teknologi

Berdasarkan penilaian teknologi, dilihat dari nilai TCC, CV. X berada pada level buruk hingga sedang. Keempat komponen teknologi (*technoware*, *humanware*, *inforeware* dan *orgaware*) memberikan kontribusi yang berbeda dalam meningkatkan nilai kontribusi teknologi total (TCC). Intensitas komponen teknologi *inforeware* mempunyai nilai paling tinggi, sehingga *inforeware* merupakan komponen prioritas untuk ditingkatkan. Dari analisis gap, CV. X mempunyai nilai TCC yang lebih rendah dari kompetitornya, dengan komponen yang masih tertinggal adalah *technoware* dan *orgaware*. Berdasarkan hasil penilaian teknologi, dapat diusulkan strategi teknologi untuk CV. X

adalah: Meningkatkan kemampuan *inforeware* yang dapat menambah memperluas jaringan distribusi; Memperbaiki *technoware* yang dapat meningkatkan fleksibilitas, sehingga dapat menekan biaya produksi dan menurunkan harga produk yang selama ini dinilai lebih tinggi dibanding harga produk cokelat lokal lainnya serta meningkatkan kemampuan berinovasi sehingga CV. X dapat memproduksi lebih banyak varian cokelat dalam bentuk, ukuran dan harga; Meningkatkan *humanware* yang dapat menambah keterampilan tenaga kerja; Meningkatkan kemampuan *orgaware* yang dapat memperbaiki kemampuan inovasi sehingga dapat menambah keunggulan daya saing IKM. Program perbaikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Strategi Teknologi untuk CV. X

Aspek Teknologi	Strategi	Program Perbaikan
<i>Technoware</i>	Peningkatan fleksibilitas dan inovasi	<ul style="list-style-type: none"> • Optimalisasi kemampuan fasilitas produksi untuk meminimalkan biaya produksi • Inovasi desain produk untuk meningkatkan fleksibilitas dan daya saing produk
<i>Humanware</i>	Peningkatan keterampilan tenaga kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidikan dan pelatihan tenaga kerja
<i>Inforeware</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan sistem informasi perusahaan • Peningkatan kegiatan promosi dan perluasan jaringan distribusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan komputer dan jaringan internet • Memperluas ke daerah Makassar, Medan, Batam, dan retail seperti supermarket: Carefour, Hypermart, dll. serta melakukan promosi online melalui media sosial, internet, dll • Meningkatkan kecepatan pengiriman
<i>Orgaware</i>	Perbaikan sistem manajemen perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan manajemen untuk meningkatkan kemampuan

SIMPULAN

Komponen *inforeware* memiliki kontribusi komponen paling tinggi dibanding tiga komponen lainnya dan diprioritaskan untuk diperbaiki. Tetapi berdasarkan intensitas komponen teknologi, komponen *technoware* dan *humanware* juga perlu diprioritaskan untuk diperbaiki. Analisis gap menunjukkan bahwa CV. X masih tertinggal dari PT. Y dalam hal

technoware dan *orgaware*. Rekomendasi strategi perbaikan komponen teknologi pada CV. X harus menyeluruh, melibatkan semua aspek komponen teknologi dari *inforeware*, *technoware*, *humanware* dan *orgaware*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amiseno, Aga. 2006. Identifikasi Tingkat Kontribusi Teknologi pada Fasilitas Pengelolaan Frequent Flyer Program

- dengan Menggunakan Model Teknometrik (Studi Kasus: PT. Garuda Indonesia), Tugas Sarjana. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
2. Anshori, M. 2005. Usulan Model Keputusan Multikriteria Terintegrasi untuk Pemilihan UKM Penerima Pinjaman Lunak di Wilayah Surabaya. Tesis Teknik Industri-Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
 3. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2012. "Panduan Pengukuran Tingkat Kesiapan Teknologi : Tekno-Meter". BPPT. Jakarta.
 4. Budikania, Trisutanti. 2008. Analisis Kontribusi Teknologi pada Industri. Tesis Teknik Manajemen Industri-Institut Teknologi Bandung. Bandung.
 5. Edy, Suharyanto, dan Mulato, Sri. 2010. Teknologi Hilir Kakao untuk Pengolahan Makanan Cokelat. Teknologi dan Manajemen Pengolahan Aneka Produk Cokelat. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.
 6. Hany I. 2000. Analisis Kandungan Teknologi Terhadap Performansi Bisnis Industri Skala Kecil. Tesis. www.ITB.ac.id. 20 Februari 2020. Hal: 7-50.
 7. Indrawati, S.W. 2003. Analisis Pengaruh Komponen Teknologi Technoware, Humanware, Infoware, dan Orgaware terhadap Faktor Utama Daya Saing Industri Kecil. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
 8. Mubin, Ahmad. 2007. Analisis Kandungan Teknologi sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Industri Kecil Menengah Bahan Bangunan di Kabupaten Malang. Malang.
 9. Nazaruddin. 2008. Manajemen Teknologi. Graha Ilmu: Yogyakarta.
 10. UNESCAP. 1988. Tokyo Plan on Technology for Development in Asia and Pacific (4th Ed.). Banglore: Asian and Pacific Centre for Transfer Oftechnology.
 11. Virliantarto, N. 2017. Studi Kesiapan Teknologi PT. PAL Indonesia untuk Pembangunan Kapal Kontainer 100 teus secara Massal dengan Teknologi Modular. Tesis. Program Magister Teknik Produksi dan Material Kelautan Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
 12. Wiratmaja, I.I. 2011. Materi Kuliah Manajemen Strategi. Jurusan Teknik dan Manajemen Industri. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
 13. Wiratmaja, I.I. dan Ma'ruf A. 2004. The Assesment of Technology in Supporting Industry Located at Tegal Industrial Park. Proceedings of Marine Transportation Engineering Seminar. Osaka University. Jepang.