Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri
http://www.industria.ub.ac.id
ISSN 2252-7877 (Print) ISSN 2549-3892 (Online)
https://doi.org/10.21776/ub.industria.2017.006.03.4

Penilaian Kontribusi Komponen Teknologi dalam Aktivitas Produksi di PT Z Menggunakan Metode Teknometrik

Assessment of Contribution of Technology Components in Production Activities at PT Z Using Technometric Method

Totok Pujianto*, Riesfa Alna Sanaya Hasbullah, Irfan Ardiansah
Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agro-industrial Technology, Padjadjaran University
Jl. Raya Bandung Sumedang, Sumedang 45363, Indonesia
*totok.pujianto@unpad.ac.id

Received: 04th September, 2017; 1st Revision: 20th November, 2017; 2nd Revision: 05th December, 2017; Accepted: 05th December, 2017

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) dan nilai kontribusi komponen teknologi yang meliputi *technoware, humanware, infoware,* dan *orgaware* di PT Z dengan komoditas utama kopi. Metode penelitian yang digunakan adalah pengamatan terhadap perusahaan dan wawancara kepada 10 orang karyawan dan 4 orang *trainee*. Pengolahan data menggunakan metode Teknometrik didukung metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) dan analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan nilai TCC PT Z adalah 0,7255. Berdasarkan nilai TCC, PT Z termasuk klasifikasi sangat baik dan berdasarkan tingkat teknologi memiliki tingkat teknologi modern. Nilai kontribusi komponen teknologi *orgaware* mempunyai kontribusi yang paling tinggi (0,9444), kemudian *infoware* (0,8241), *humanware* (0,6283), dan terkecil *technoware* (0,4954). Hasil diagram posisi analisis SWOT komponen *technoware, infoware, orgaware* pada kuadran I, sedangkan komponen *humanware* pada kuadran II. Hasil penilaian kontribusi teknologi ini dikaitkan dengan pilihan strateginya bahwa sekalipun perusahaan kopi, dalam penerapan teknologi perlu siaga menyesuaikan kecepatan perubahan teknologi yang cepat. Upaya penyesuaian ini sangat dibantu dengan sangat terbukanya ketersediaan informasi teknologi. Keadaan ini bisa menjadi rujukan bagi perusahaan sejenis.
Kata kunci: analisis SWOT, *Simple Multi Attribute Rating Technique*, *Technology Contribution Coefficient*, teknometrik

Abstract

This study aims to determine the value of Technology Contribution Coefficient (TCC) and the value of the contribution component technologies include technoware, humanware, infoware, and orgaware in PT Z where coffee becomes a commodity business. The research method used is an in-depth observation of the company and interviews with 10 employees and 4 trainees. Data processing used technometric supported by the SMART method and SWOT analysis. Based on the research results the Value of TCC PT Z was 0.7255. Based on the value of TCC, PT Z includes good classification and based on the level of technology has a modern technology. The value of orgaware contributes the highest (0.9444), infoware (0.8241), humanware (0.6283) and the smallest technoware (0.4954). SWOT analysis of the diagram position, technoware, infoware, orgaware in quadrant I, meanwhile humanware in quadrant II. The result of this technology contribution assessment associated with the chosen strategy that even coffee companies, in the application of technology need to be alert to adjust the speed of rapid technological change. This adjustment effort is greatly assisted by the high availability of information technology. This situation can be a reference for similar companies.
Keywords*: Technology Contribution Coefficient, Simple Multi Attribute Rating Technique, SWOT analysis, technometric*

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi dalam Industri Kecil dan Menengah (IKM) merupakan salah satu unsur penting dalam usaha meningkatkan kinerja sehingga IKM mampu berkembang. Kemampuan suatu industri dalam mengadopsi teknologi memberikan dampak yang sangat signifikan di dalam persaingan industri sejenis (Susihono, 2013). Teknologi menurut *United Nation Economic and Social Comission for Asia and the Pacific* (UNESCAP) dilihat dari empat komponen yang terpadu secara dinamis. Komponen dimaksud adalah: 1. *Technoware* (perangkat keras); 2. *Humanware* (perangkat manusia); 3. *Infoware* (perangkat informasi); dan 4. *Orgaware* (perangkat organisasi). Bentuk keterpaduan keempat komponen adalah bahwa pengembangan dan pengendalian komponen *technoware* dilakukan oleh komponen *humanware,* menurut sumber dari *infoware,* semuanya telah diatur oleh *orgaware* (Pailin, 2013).

PT Z merupakan IKM di bidang pengolahan

kopi berlokasi di Kabupaten Bandung menerapkan teknologi dalam sistem produksinya dengan tujuan untuk meningkatkan kinerjanya. Sebagaimana perusahaan pada umumnya, ada banyak faktor terkait dengan kegiatan produksi khususnya dari sisi penerapan teknologi yang mempengaruhi perusahaan untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu perlu dilihat kontribusi teknologi dalam sistem produksi perusahaan, sehingga diketahui apakah penerapan teknologi sudah tepat.

Merujuk kepada adanya empat komponen teknologi yang saling terkait maka perlu diketahui nilai kontribusi masing-masing komponen teknologi. Dengan mengetahui nilai-nilai tersebut maka dapat diambil keputusan yang tepat tentang komponen mana yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai kontribusi komponen *technoware, humanware, infoware,* dan *orgaware* dan mengetahui nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) di PT Z. Kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya karakterisasi pemilihan strategi perusahaan pengolahan kopi dikaitkan dengan penerapan teknologi yang pada era sekarang tidak dapat dihindari.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah PT Z di Kabupaten Bandung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2016 sampai Agustus 2016. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi dan Manajemen Pertanian dan Studio Komputer Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.

Langkah penelitian ini secara berurutan adalah sebagai berikut: 1. Observasi lapangan dan wawancara; 2. Pengolahan data: a. Penilaian derajat kecanggihan komponen teknologi, b. Penilaian *State of the Art* (*SOTA*), c. Penilaian intensitas kontribusi komponen teknologi, d. Penghitungan nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC); 3. Penentuan strategi menggunakan analisis *SWOT*. Penelitian diawali dengan observasi lapangan untuk mengenali kondisi perusahaan yang dilengkapi dengan wawancara

Tabel 1. Derajat kecanggihan komponen teknologi level perusahaan

Technoware	***Humanware***	***Infoware***	***Orgaware***	**Skor**
Peralatan produksi manual	Menjalankan peralatan produksi	Informasi yang memberikan pemahaman umum dalam menggunakan peralatan produksi	Perusahaan kecil yang dipimpin sendiri, modal kecil, tenaga kerja sedikit, dan pangsa pasar kecil	1-2- 3
Peralatan produksi mekanik atau elektrik	Memasang peralatan produksi	Informasi yang memberikan pemahaman teknis dalam menggunakan dan memperagakan peralatan produksi	Perusahaan kecil yang telah mampu meningkatkan kemampuan dan menjalin kerjasama sebagai sub kontraktor dari perusahaan besar	2-3- 4
Peralatan produksi untuk penggunaan umum	Merawat peralatan produksi	Informasi yang memungkinkan untuk memilih peralatan produksi	Telah memiliki jaringan kerjasama dengan perusahaan lain dalam memasarkan produk	3-4- 5
Peralatan produksi untuk penggunaan khusus	Mengelola peralatan produksi	Informasi yang memungkinkan penggunaan peralatan produksi secara efektif	Telah mempunyai jaringan kerjasama dengan perusahaan lain serta mampu mengidentifikasi produk	4-5- 6
Peralatan produksi otomatis	Memodifikasi peralatan produksi	Informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan mengenai mendesain dan mengoperasikan peralatan produksi	Perusahaan telah mampu bersaing melalui peningkatan pangsa pasar dan kualitas produk secara berkelanjutan	5-6- 7
Peralatan produksi komputerisasi	Memperbaiki peralatan produksi yang rusak	Informasi yang memungkinkan terjadinya perbaikan peralatan produksi	Perusahaan telah mampu secara cepat dan stabil membangun kesuksesan melalui perluasan pasar baru dan selalu mengantisipasi perkembangan internal dan eksternal lingkungan usaha.	6-7- 8
Peralatan produksi berintegrasi	Melakukan inovasi peralatan produksi	Informasi yang bisa memberikan penilaian terhadap peralatan produksi untuk tujuan-tujuan yang spesifik	Perusahaan mampu menjadi pemimpin terkemuka dalam spesialisasi usaha atau produk tertentu	7-8- 9

kepada seluruh karyawan PT Z berjumlah 10 orang ditambah 4 orang *trainee*. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara, dilakukan pengolahan data dimulai dari penilaian derajat kecanggihan komponen teknologi. Setiap komponen teknologi mendapatkan nilai tepi bawah dan tepi atas. Penentuan nilai tepi bawah dan tepi atas disajikan pada Tabel 1. Tahapan selanjutnya yaitu penilaian *SOTA* setiap kriteria dari masing-masing komponen teknologi. Penilaian kriteria setiap komponen teknologi disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 2. Matriks penilaian kriteria komponen *technoware*

No	Kriteria komponen *technoware*	Keterangan	Skor
1	Tipe mesin yang digunakan	otomatis (10); mekanik (5); manual (0)	
2	Tipe proses yang diterapkan	progresif: lebih dari satu operasi yang diselenggarakan paralel pada pekerjaan yang berbeda pos (10) ; kombinasi lebih dari satu operasi berbeda pada suatu pekerjaan (7,5) ; kombinasi lebih dari satu operasi yang sama pada satu pekerjaan (5) ; sederhana: hanya satu operasi diterapkan dalam setiap proses (2,5)	
3	Rata-rata kesalahan pada proses produksi (dikembalikan)	0% (10); 0-6% (7,5); 6-10 % (5); 10-25 (2,5); > 25 % (0)	
4	Frekuensi melakukan perawatan mesin	pemeliharaan *preventif* (10); sering tetapi tidak secara periodik (5); pemeliharaan pemulihan (0)	
5	Keahlian teknis operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin	tidak perlu keahlian teknis (10); perlu tingkat keterampilan tertentu (5); perlu keahlian teknis yang spesifik (0)	
6	Pemeriksaan pada setiap pekerjaan	pemeriksaan terkomputerisasi (10); pemeriksaan manual (5); tidak dilakukan pemeriksaan (0).	
7	Pengukuran pada setiap pekerjaan	kompleks dan terkomputerisasi (10); sederhana dan sketsa tangan (0)	
8	Tingkat keamanan dan keselamatan kerja	aman (10); wajar (5); bahaya (0)	

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Tabel 3. Matriks penilaian kriteria komponen *humanware*

No	Kriteria komponen *humanware*	Keterangan	Skor
1	Kesadaran dalam tugas	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0)	
2	Kedisiplinan dan tanggung jawab	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0)	
3	Kreativitas dan inovasi	sangat tinggi (10); sedang (5); rendah (0)	
4	Kemampuan memelihara fasilitas produksi	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0)	
5	Kesadaran bekerja dalam kelompok	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0)	
6	Kemampuan memenuhi batas jatuh tempo	100 % (10); < 50 % (0)	
7	Kemampuan untuk menyelesaikan masalah	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0)	
8	Kemampuan bekerja sama dalam bekerja	sangat tinggi (10); sedang (5); rendah (0)	
9	Kepemimpinan	sangat tinggi (10); rata-rata (5); sangat rendah (0).	

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Tabel 4. Matriks penilaian kriteria komponen *infoware*

No	Kriteria komponen *infoware*	Keterangan	Skor
1	Bentang informasi manajemen	bentang informasi termasuk perusahaan eksternal (10); informasi sebagian (5); bentang informasi tidak termasuk perusahaan eksternal (0)	
2	Perusahaan menginformasikan masalah dan kondisi internal dengan segera pada karyawan	selalu (10); tidak pernah (0)	
3	Jaringan informasi di dalam perusahaan	*online* (10); *offline* (0)	
4	Prosedur untuk berkomunikasi sesama anggota	mudah dan transparan (10); rumit (0)	
5	Sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan	akses global (10); akses nasional (7,5); akses lokal (5); tidak ada (0)	
6	Penyimpanan dan pengambilan informasi	terkomputerisasi (10); manual (5); tidak terarsip (0)	

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Tabel 5. Matriks penilaian kriteria komponen *orgaware*

No	Kriteria komponen *orgaware*	Keterangan	Skor
1	Otonomi perusahaan	otonomi penuh (10); kontrol dari perusahaan induk (0)	
2	Visi perusahaan	mengorientasi masa depan (10); tidak ada (0)	
3	Kemampuan perusahaan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadakan perbaikan dan peningkatkan produktivitas	sangat tinggi (10); rendah (0)	
4	Kemampuan perusahaan untuk memotivasi karyawan dengan kepemimpinan yang efektif	sangat tinggi (10); sangat rendah (0)	
5	Kemampuan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal	sangat tinggi (10); sangat rendah (0)	
6	Kemampuan perusahaan untuk bekerjasama dengan *supplier*	sangat tinggi (10); sangat rendah (0)	
7	Kemampuan perusahaan untuk memelihara hubungan dengan pelanggan	sangat tinggi (10); rendah (0)	
8	Kemampuan perusahaan untuk mendapat dukungan sumberdaya dari luar	sangat tinggi (10); sangat rendah (0)	

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Penilaian skor pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 berdasarkan hasil observasi lapangan. Penilaian SOTA menggunakan rumus sebagai berikut:

1. SOTA untuk *technoware*

$$\mathrm{ST} = \frac{1}{10}\left(\frac{\sum \mathrm{t}}{\mathrm{k}}\right)$$

k = jumlah kriteria komponen *technoware*
$\sum t$ = jumlah nilai kriteria *technoware*

2. SOTA untuk *humanware*

$$\mathrm{SH} = \frac{1}{10}\left(\frac{\sum \mathrm{h}}{\mathrm{k}}\right)$$

k = jumlah kriteria komponen *humanware*
$\sum h$ = jumlah nilai kriteria *humanware*

3. SOTA untuk *infoware*

$$\mathrm{ST} = \frac{1}{10}\left(\frac{\sum \mathrm{i}}{\mathrm{k}}\right)$$

k = jumlah kriteria komponen *infoware*
$\sum i$ = jumlah nilai kriteria *infoware*

4. SOTA untuk *orgaware*

$$\mathrm{ST} = \frac{1}{10}\left(\frac{\sum \mathrm{o}}{\mathrm{k}}\right)$$

k = jumlah kriteria komponen *orgaware*
$\sum o$ = jumlah nilai kriteria *orgaware*

Berdasarkan nilai kecanggihan mutakhir dan SOTA, selanjutnya dihitung nilai kontribusi teknologi dengan rumus sebagai berikut:

1. Kontribusi teknologi *technoware*;

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

T = nilai kontribusi *technoware*
ST = nilai *State of the Art*
LT = tepi bawah
UT = tepi atas

2. Kontribusi teknologi *humanware*

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

H = nilai kontribusi *humanware*
SH = nilai *State of the Art*
LH = tepi bawah
UH = tepi atas

3. Kontribusi teknologi *Infoware*

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

I = nilai kontribusi *infoware*
SI = nilai *State of the Art*
LI = tepi bawah
UI = tepi atas

4. Kontribusi teknologi *orgaware*

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

O = nilai kontribusi *orgaware*
SO = nilai *State of the Art*
LO = tepi bawah
UO = tepi atas

Penilaian intensitas kontribusi komponen teknologi menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART). Selanjutnya perhitungan nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) menggunakan rumus berikut:

$$\mathrm{TCC} = \mathrm{T}^{\mathrm{bT}} \mathrm{x}\, \mathrm{H}^{\mathrm{bH}} \mathrm{x}\, \mathrm{I}^{\mathrm{bI}} \mathrm{x}\, \mathrm{O}^{\mathrm{bO}}$$

T = nilai kontribusi *technoware*

H = nilai kontribusi *humanware*
I = nilai kontribusi *infoware*
O = nilai kontribusi *orgaware*
bT = nilai intensitas kontribusi *technoware*
bH = nilai intensitas kontribusi *humanware*
bI = nilai intensitas kontribusi *infoware*
bO = nilai intensitas kontribusi *orgaware*

Nilai TCC dapat dikategorikan berdasarkan penilaian kualitatif selang TCC dan tingkat teknologi yang disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Penilaian kualitatif menurut selang TCC

Nilai TCC	Klasifikasi
$0,0 < TCC \leq 0,1$	sangat rendah
$0,1 < TCC \leq 0,3$	rendah
$0,3 < TCC \leq 0,5$	wajar
$0,5 < TCC \leq 0,7$	baik
$0,7 < TCC \leq 0,9$	sangat baik
$0,9 < TCC \leq 1,0$	kecanggihan mutakhir

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Tabel 7. Tingkat teknologi

Nilai TCC	Klasifikasi
$0,0 < TCC \leq 0,3$	tradisional
$0,3 < TCC \leq 0,7$	semi modern
$0,7 < TCC \leq 1,0$	modern

Sumber: (Wiraatmaja & Ma'ruf, 2004)

Setelah mendapatkan nilai TCC maka penerapan teknologi di PT Z dapat diklasifikasikan. Menurut keadaan terakhir tersebut perusahaan perlu mengambil langkah strategis tertentu. Penentuan strategi dibantu dengan menggunakan analisis SWOT. Analisis SWOT merupakan *tools* untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mengatur rencana perusahaan. Analisis ini didasari dengan memanfaatkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunity*) dengan meminimalisir kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*threat*) (Rangkuti, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Estimasi Derajat Kecanggihan

Estimasi terhadap derajat kecanggihan komponen teknologi yang disajikan pada Tabel 8. Nilai-nilai yang tertera menunjukkan bahwa: 1. Dari komponen *technoware*: terdapat penggunaan peralatan produksi secara manual (1), dan peralatan produksi otomatis (7); 2. Dari komponen *humanware*: pegawai mampu merawat peralatan produksi (3) dan ada pegawai yang mampu memodifikasi peralatan produksi (8); 3. Dari komponen *infoware:* informasi memberikan pemahaman umum dalam menggunakan peralatan produksi (1) dan ada informasi yang memungkinkan dilakukannya perbaikan peralatan produksi (8); 4. Dari komponen *orgaware* : ada jaringan kerjasama dengan perusahaan lain dalam memasarkan produk (5) dan perusahaan mempunyai spesialisasi produk yaitu pada produk kopi luwak (9).

Tabel 8. Nilai estimasi derajat kecanggihan komponen teknologi

Komponen	Nilai	
	Tepi bawah (LT)	Tepi atas (UT)
Technoware	1	7
Humanware	3	8
Infoware	1	8
Orgaware	5	9

Kecanggihan Mutakhir *(State of the Art)*

1. *Technoware*

Hasil penilaian kecanggihan mutakhir (*State of the Art/SOTA*) *technoware* disajikan pada Tabel 9. Kriteria nomor delapan mempunyai nilai maksimal, sedangkan nilai kriteria terendah ada pada nomor tujuh.

Tabel 9. Penilaian *SOTA* komponen *technoware*

No	Kriteria komponen *technoware*	Skor
1	Tipe mesin yang digunakan	9,44
2	Tipe proses yang diterapkan	4.44
3	Rata-rata kesalahan pada proses produksi (dikembalikan)	7,22
4	Frekuensi melakukan perawatan mesin	5,00
5	Keahlian teknis operator untuk mengoperasikan mesin	5,00
6	Pemeriksaan pada setiap pekerjaan	5,00
7	Pengukuran pada setiap pekerjaan	0,00
8	Tingkat keamanan dan keselamatan kerja	10,00
Jumlah		46,11
Rata-rata		5,76
State of the Art		0,58

2. *Humanware*

Nilai *State of the Art* komponen *humanware* yang tertinggi adalah nomor 5 sedangkan yang terendah pada nomor 9.

3. *Infoware*

Penilaian *State of the Art* komponen *infoware* menunjukkan semua kriteria mempunyai nilai maksimal, kecuali kriteria nomor satu, karenanya nilai *State of the Art* besar diperoleh dari komponen *technoware* dan *humanware*.

Tabel 10. Penilaian *SOTA* komponen *humanware*

No	Kriteria komponen *humanware*	Skor
1	Kesadaran dalam tugas	6,67
2	Kesadaran, kedisiplinan dan tanggung jawab	6,11
3	Kreativitas dan inovasi	5,00
4	Kemampuan memelihara fasilitas produksi	4,44
5	Kesadaran bekerja dalam kelompok	7,22
6	Kemampuan memenuhi batas waktu	3,89
7	Kemampuan menyelesaikan masalah	5,00
8	Kemampuan bekerja sama	6,11
9	Kepemimpinan	3,33
Jumlah		47,78
Rata-rata		5,31
State of the Art		0,58

Tabel 11. Penilaian *SOTA* komponen *infoware*

No	Kriteria komponen *infoware*	Skor
1	Bentang informasi manajemen	5,00
2	Perusahaan menginformasikan masalah dan kondisi internal dengan segera pada karyawan di dalam perusahaan	10,00
3	Jaringan informasi di dalam perusahaan	10,00
4	Prosedur untuk berkomunikasi sesama anggota di perusahaan	10,00
5	Sistem informasi perusahaan untuk mendukung aktivitas perusahaan	10,00
6	Penyimpanan dan pengambilan informasi	10,00
Jumlah		55,00
Rata-rata		9,17
State of the Art		0,92

Tabel 12. Penilaian *SOTA* komponen *orgaware*

No	Kriteria komponen *technoware*	Skor
1	Otonomi perusahaan	10
2	Visi perusahaan	10
3	Kemampuan perusahaan dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mengadakan perbaikan dan peningkatan produktivitas	10
4	Kemampuan perusahaan memotivasi karyawan dengan kepemimpinan yang efektif	10
5	Kemampuan perusahaan menyesuaikan diri dengan lingkungan bisnis yang berubah dan permintaan eksternal	10
6	Kemampuan perusahaan bekerjasama dengan *supplier*	0
7	Kemampuan perusahaan memelihara hubungan dengan pelanggan	10
8	Kemampuan perusahaan mendapat dukungan sumberdaya dari luar	10
Jumlah		70
Rata-rata		8,75
State of the Art		0,875

4. *Orgaware*

Nilai *State of the Art* komponen *orgaware* menunjukkan semua kriteria mempunyai nilai maksimal, kecuali kriteria nomor enam, namun nilai *State of the Art* komponen *orgaware* lebih kecil dari *infoware*.

Kontribusi Komponen Teknologi

Nilai kontribusi komponen teknologi disajikan pada Tabel 13, yang menunjukkan nilai kontribusi paling besar yaitu komponen *orgaware*, diikuti komponen *infoware*, *humanware*, dan yang terakhir *technoware*. Besarnya kontribusi *orgaware* ini cenderung dipengaruhi oleh nilai tepi bawah yang lebih tinggi (5) daripada nilai tepi bawah komponen lain. Adanya jaringan kerjasama dengan perusahaan lain dalam memasarkan produk menjadi kekuatan besar untuk memastikan produk dapat dipasarkan. Kepastian pasar menjadi salah satu faktor keberlangsungan perusahaan. Selain itu, nilai tepi atas yang tinggi (9) karena produk akhir perusahaan berupa kopi luwak dianggap produk yang spesial menjadi pusat perhatian pengelolaan oleh perusahaan (Mason, Friesl, & Ford, 2017).

Tabel 13. Nilai kontribusi komponen teknologi

Komponen	Nilai		*State of the Art*	Nilai kontribusi
	Tepi bawah	Tepi atas		
Technoware	1	7	0,5764	0,4954
Humanware	3	8	0,5309	0,6283
Infoware	1	8	0,9167	0,8241
Orgaware	5	9	0,8750	0,9444

Intensitas Kontribusi Komponen Teknologi

Nilai intensitas kontribusi komponen teknologi disajikan pada Tabel 14. Nilai intensitas kontribusi paling besar yaitu komponen *orgaware*, kemudian komponen *humanware*, lalu *infoware*, dan yang paling kecil intensitas kontribusinya yaitu komponen *technoware*.

Tabel 14. Nilai intensitas kontribusi komponen teknologi

Komponen	Bobot kontribusi	Nilai intensitas kontribusi
Technoware (bT)	57	0,207
Humanware (bH)	68	0,247
Infoware (bI)	58	0,211
Orgaware (bO)	92	0,334
Total	275	1,000

TCC *(Technology Contribution Coefficient)*

Nilai TCC diperoleh melalui penilaian kualitatif, disajikan pada Tabel 15. Berdasarkan nilai TCC, PT Z termasuk klasifikasi sangat baik dan berdasarkan tingkat teknologi, PT Z termasuk pe-

rusahaan tingkat teknologi modern.

Tabel 15. Nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC)

Komponen	Nilai kontribusi	Nilai intensitas kontribusi	Nilai TCC
Technoware	0.4954	0.21	0.7255
Humanware	0.6283	0.25	
Infoware	0.8241	0.21	
Orgaware	0.9444	0.33	

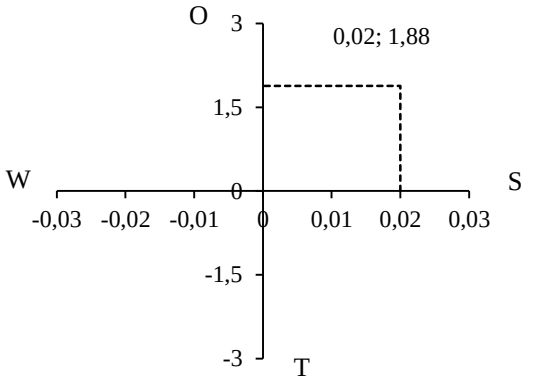
Analisis SWOT

Berdasarkan TCC PT Z yang meskipun tergolong sangat baik (0,7255) namun sebenarnya penerapan teknologi di PT Z masih bisa ditingkatkan. Oleh karena itu dilakukan analisis SWOT untuk memberi saran tentang strategi yang dapat dijalankan sehingga penerapan teknologinya menjadi lebih baik lagi. Penentuan strategi masing-masing komponen teknologi mengacu kepada posisi dalam diagram SWOT hasil kombinasi nilai faktor internal dan eksternal melalui pembangkitan gagasan strategi. Pembangkitan ini dengan ketentuan bila titik kombinasi nilai ada dalam: 1. Kuadran I maka memperhatikan faktor-faktor kekuatan dan peluang; 2. Kuadran II memperhatikan faktor-faktor kelemahan dan peluang; 3. Kuadran III memperhatikan faktor-faktor kelemahan dan ancaman; 4. Kuadran IV memperhatikan faktor–faktor kekuatan dan ancaman. Berikut disajikan analisis SWOT menurut masing-masing komponen.

1. Technoware

Hasil analisis SWOT komponen *technoware* disajikan pada Tabel 16. Faktor internal menunjukkan nilai sub total kekuatan lebih besar dari nilai sub total kelemahan PT Z. Tabel 16 faktor eksternal terlihat nilai sub total peluang PT Z lebih besar dari pada nilai sub total ancaman.

Setelah itu dilakukan penentuan posisi dalam diagram SWOT. Nilai x adalah selisih nilai sub total kekuatan dengan kelemahan = (1,39-1,37) = 0,02. Nilai y adalah selisih nilai sub total peluang dengan ancaman = (2,34-0,46) = 1,88. Titik nilai tersebut ditunjukkan dalam diagram SWOT yang disajikan pada Gambar 1, yang berarti pada Kuadran I, bermakna perlu strategi untuk tumbuh pada komponen *technoware*. Matrik analisis SWOT komponen *technoware* disajikan pada Tabel 17.



Gambar 1. Diagram posisi SWOT komponen *technoware*

Tabel 16. Matriks faktor internal eksternal komponen *technoware*

		Faktor	Bobot	Skor	Total
Internal	Kekuatan (*strengths*)	Hampir semua mesin yang digunakan sudah bertipe otomatis	0,24	3,2	0,78
		Pengoperasian mesin memperhatikan tingkat keselamatan dan keamanan	0,22	2,9	0,61
		Sub total	**0,46**	**6,1**	**1,39**
	Kelemahan (*weaknesses*)	Terdapat proses produksi masih menggunakan mesin bertipe manual	0,15	1,9	0,28
		Tipe proses mesin yang digunakan sederhana	0,16	2,1	0,35
		Kondisi mesin kurang terawat	0,24	3,1	0,74
		Sub total	**0,54**	**7,2**	**1,37**
		Total	**1**	**13,3**	
Eksternal	Peluang (*opportunities*)	Perkembangan teknologi yang semakin pesat memberi peluang pembaharuan alat dan mesin yang sudah ada	0,37	3	1,12
		Terbukanya kerjasama pembuatan *software* dalam kinerja perusahaan	0,39	3,1	1,22
		Sub total	**0,76**	**6,1**	**2,34**
	Ancaman (*threats*)	Semakin banyaknya perusahaan pesaing yang menggunakan alat dan mesin yang lebih canggih	0,24	1,9	0,46
		Sub total	**0,24**	**1,9**	**0,46**
		Total	**1**	**8,1**	

Tabel 17. Matriks SWOT komponen *technoware*

Faktor eksternal / Faktor internal	Peluang (*opportunities*):	Ancaman (*threats*):
	1. Perkembangan teknologi yang semakin pesat memberi peluang pembaharuan alat dan mesin yang sudah ada 2. Terbukanya kerjasama pembuatan *software* dalam kinerja perusahaan	1. Semakin banyaknya perusahaan pesaing yang menggunakan alat dan mesin yang lebih canggih
Kekuatan (*strengths*): 1. Hampir semua mesin yang digunakan sudah bertipe otomatis 2. Pengoperasian mesin memperhatikan tingkat keselamatan dan keamanan	Strategi SO: 1. Memperbaharui pengetahuan dan keterampilan terbaru 2. Mengganti alat dan mesin yang *obsolete* 3. Meningkatkan kerjasama dalam pemanfaatan teknologi mutakhir	Strategi ST: 1. Menggunakan mesin yang terbaru serta memperhatikan *Standard Operating Procedure* (SOP)
Kelemahan (*weaknesses*): 1. Tipe proses mesin: sederhana 2. Beberapa proses masih menggunakan mesin bertipe manual 3. Kondisi mesin kurang terawat	Strategi WO: 1. Menggunakan mesin dalam setiap proses produksi	Strategi WT: 1. Menggunakan mesin yang terbaru dengan spesifikasi mesin minimal setara dengan perusahaan pesaing

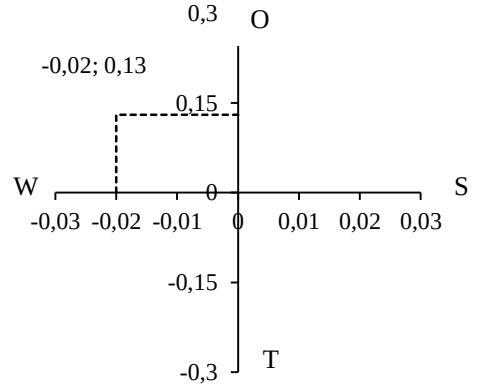
Tabel 18. Matriks faktor internal eksternal komponen *humanware*

		Faktor	Bobot	Skor	Total
Internal	Kekuatan (*strengths*)	Semua pegawai bersertifikat kompetensi mengenai produk	0,15	3,1	0,45
		Tingginya tingkat kedisiplinan dan tanggung jawab semua pegawai	0,16	3,4	0,56
		Kemampuan bekerja sama dalam bekerja sudah baik	0,15	3,1	0,47
		Sub total	**0,46**	**9,6**	**1,49**
	Kelemahan (*weaknesses*)	Kreativitas dan inovasi pegawai masih rendah	0,12	2,5	0,30
		Kesadaran dalam memelihara peralatan produksi masih rendah	0,14	3,0	0,43
		Jiwa kepemimpinan pegawai masih rendah	0,13	2,8	0,37
		Kurangnya pemahaman mengenai mesin yang	0,14	2,9	0,41
		Sub total	**0,54**	**11,2**	**1,51**
		Total	**1**	**20,9**	
Eksternal	Peluang (*opportunities*)	Banyaknya pelatihan-pelatihan mengenai prosedur pengolahan produk di berbagai tempat	3,1	0,43	1,34
		Sub total	**3,1**	**0,43**	**1,34**
	Ancaman (*threats*)	Keagresifan perusahaan pesaing dalam merekrut pegawai yang kompeten	2	0,27	0,54
		Pesatnya perkembangan teknologi mengancam kompetensi pegawai	2,2	0,30	0,67
		Sub total	**4,2**	**0,57**	**1,21**
		Total	**7,3**	**1**	

2. Humanware

Hasil analisis SWOT komponen *humanware* disajikan pada Tabel 18. Nilai sub total kekuatan lebih kecil dari nilai kelemahan. Hasil matriks eksternal komponen *humanware*, nilai sub total peluang lebih besar dari pada nilai ancaman.

Posisi komponen *humanware* dalam diagram SWOT (Gambar 2) adalah pada koordinat (x;y) = (-0,02 ; 0,13) yang berarti ada pada Kuadran II, bermakna perlu strategi yang menangkap peluang dengan memperhatikan kelemahan. Matriks analisis SWOT komponen *humanware* disajikan pada Tabel 19.



Gambar 2. Diagram posisi SWOT komponen *humanware*

Tabel 19. Matriks SWOT komponen *humanware*

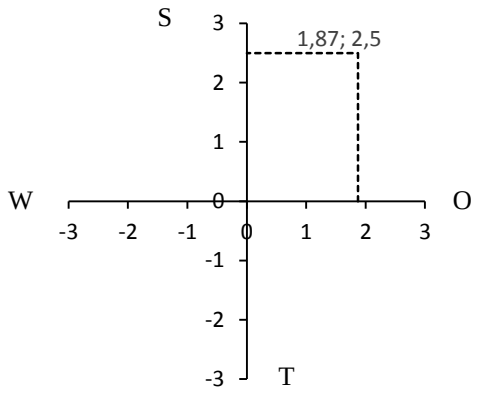
Faktor internal \ Faktor eksternal	Peluang (*opportunities*):	Ancaman (*threats*):
	1. Banyaknya pelatihan-pelatihan mengenai prosedur pengolahan produk di berbagai tempat	1. Keagresifan perusahaan pesaing merekrut pegawai kompeten 2. Pesatnya perkembangan teknologi dapat mengancam kompetensi pegawai
Kekuatan (*strength*); 1. Semua pegawai mempunyai sertifikat kompetensi mengenai produk 2. Tingginya tingkat kedisiplinan dan tanggung jawab semua pegawai 3. Kemampuan bekerja sama sudah baik	Strategi SO: 1. Menambah wawasan terus-menerus kepada seluruh pegawai mengenai kemampuan bekerja dan produk perusahaan	Strategi ST: 1. Memberikan pemahaman teknologi terbaru kepada seluruh pegawai
Kelemahan (*weaknesses*): 1. Kreativitas dan inovasi pegawai rendah 2. Kesadaran dalam memelihara peralatan produksi masih rendah 3. Jiwa kepemimpinan pegawai masih rendah 4. Kurangnya pemahaman mengenai mesin yang ada	Strategi WO: 1. Memberikan kesempatan pelatihan kepada seluruh pegawai secara merata 2. Memberikan pemahaman mengenai beberapa mesin yang sudah ada	Strategi WT: 1. Melakukan standar penerimaan pegawai sesuai dengan kebutuhan perusahaan

Tabel 20. Matriks faktor internal eksternal komponen *infoware*

		Faktor	**Bobot**	**Skor**	**Total**
Internal	Kekuatan (*strengths*)	Jaringan informasi di dalam perusahaan sudah *online*	2,7	0,19	0,53
		Selalu menginformasikan kondisi dan masalah internal kepada pegawai	3,2	0,23	0,74
		Prosedur dalam berkomunikasi sesama pegawai sangat mudah	2,9	0,20	0,58
		Penyimpanan dan pengambilan informasi perusahaan sudah terkomputerisasi	2,6	0,19	0,50
		Sub total	**11,4**	**0,82**	**2,35**
	Kelemahan (*weaknesses*)	Penyimpanan data yang kurang lengkap	2,6	0,18	0,47
		Sub total	**2,6**	**0,18**	**0,47**
		Total	**14,0**	**1**	
Eksternal	Peluang (*opportunities*)	Perkembangan media sosial memudahkan pemasaran produk	2,5	1	2,5
			2,5	**1**	**2,5**
	Ancaman (*threats*)	-	0	0	0
		Sub total	**0**	**0**	**0**
		Total	**2,5**	**1**	

3. Infoware

Hasil analisis SWOT komponen *infoware* disajikan pada Tabel 20. Nilai sub total kekuatan lebih besar dari pada nilai kelemahan. Tabel 20 faktor eksternal terlihat nilai sub total peluang PT Z lebih besar dari pada nilai ancaman. Posisi komponen *Infoware* dalam diagram SWOT berada pada koordinat (1,87;2,5) seperti terlihat pada Gambar 3. Berarti ada pada Kuadran I, bermakna perlu strategi untuk tumbuh. Matriks analisis SWOT komponen *Infoware* disajikan pada Tabel 21.



Gambar 3. Diagram posisi SWOT komponen *infoware*

Tabel 21. Matriks SWOT komponen *infoware*

Faktor internal \ Faktor eksternal	Peluang (*opportunities*): 1. Fasilitas media sosial yang berkembang pesat memudahkan pemasaran produk	Ancaman (*threats*): -
Kekuatan (*strengths*): 1. Jaringan informasi di dalam perusahaan sudah *online* 2. Selalu menginformasikan kondisi dan masalah internal kepada seluruh pegawai 3. Prosedur berkomunikasi sesama pegawai sangat mudah 4. Penyimpanan dan pengambilan informasi perusahaan sudah terkomputerisasi	Strategi SO: 1. Mensosialisasikan kepada seluruh pegawai dalam penggunaan media sosial 2. Memanfaatkan media sosial dalam pemasaran produk	Strategi ST: -
Kelemahan (*weaknesses*): 1. Penyimpanan data yang kurang lengkap	Strategi WO: 1. Penyimpanan data yang lengkap dalam melakukan transaksi	Strategi WT: -

Tabel 22. Matriks faktor internal eksternal komponen *orgaware*

		Faktor	Bobot	Skor	Total
Internal	Kekuatan (*strengths*)	Perusahaan mempunyai visi mengorientasi ke masa depan	3,6	0,20	0,70
		Perusahaan menciptakan lingkungan kondusif terkait penggunaan teknologi	3,4	0,19	0,65
		Perusahaan dapat memotivasi karyawan	3,3	0,18	0,60
		Perusahaan memelihara hubungan dengan pelanggan	3,6	0,20	0,73
		Sub total	**13,9**	**0,77**	**2,68**
	Kelemahan (*weaknesses*)	Tidak menjalin hubungan kerja sama dengan *supplier* atau konsumen	1,9	0,10	0,19
		Akses yang kurang baik	2,4	0,13	0,31
		Sub total	**4,2**	**0,23**	**0,50**
		Total	**18,1**	**1**	
Eksternal	Peluang (*opportunities*)	Banyaknya metode atau analisis mengenai manajemen pemasaran yang dikembangkan para ahli sebagai bahan evaluasi	3,1	0,45	1,41
		Sub total	**3,1**	**0,45**	**1,41**
	Ancaman (*threats*)	Tertutupnya peluang jaringan	2	0,29	0,57
		Pesatnya perkembangan teknologi menjadi ancaman pada perubahan struktur	1,9	0,27	0,49
		Sub total	**3,9**	**0,55**	**1,06**
		Total	**7**	**1**	

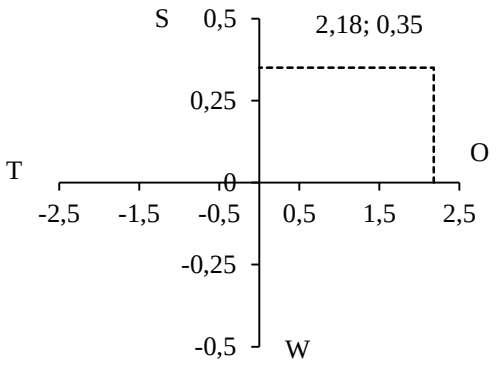
Tabel 23. Matriks SWOT komponen *orgaware*

Faktor internal \ Faktor eksternal	Peluang (*opportunities*): 1. Banyaknya metode atau analisis mengenai manajemen pemasaran yang dikembangkan para ahli sebagai bahan evaluasi	Ancaman (*threats*): 1. Tertutupnya peluang jaringan 2. Perkembangan teknologi yang semakin pesat menjadi ancaman pada perubahan struktur
Kekuatan (*strengths*): 1. Perusahaan mempunyai visi mengorientasi ke masa depan 2. Perusahaan dapat menciptakan lingkungan yang kondusif terkait penggunaan teknologi 3. Perusahaan mampu memotivasi karyawan 4. Perusahaan memelihara hubungan dengan pelanggan	Strategi SO: 1. Bekerjasama dengan beberapa ahli mengenai kondisi internal perusahaan dan metode pemasaran produk	Strategi ST: 1. Mulai memperluas jaringan pemasaran produk 2. Selalu menginformasikan kepada seluruh pegawai mengenai perkembangan teknologi terbaru
Kelemahan (*weaknesses*): 1. Tidak menjalin hubungan kerjasama dengan *supplier* atau konsumen 2. Akses yang kurang baik	Strategi WO: 1. Berdiskusi dengan ahli mengenai pentingnya kerjasama dengan *supplier* atau konsumen dan memperkenalkan akses perusahaan ke luar	Strategi WT: 1. Mulai menjalin kerjasama baik dengan *supplier* atau konsumen

4. Orgaware

Hasil analisis SWOT komponen *orgaware* disajikan pada Tabel 22. Nilai sub total kekuatan lebih besar dari nilai sub total kelemahan. Nilai sub total peluang lebih besar dibandingkan nilai sub total ancaman.

Posisi komponen *humanware* dalam diagram SWOT berada Kuadran I pada koordinat (2,18 ; 0,35), sebagaimana terlihat pada Gambar 4. Posisi ini menggambarkan bahwa komponen ini memerlukan strategi tumbuh. Matriks SWOT yang disajikan pada Tabel 23.



Gambar 4. Diagram posisi SWOT komponen *orgaware*

Berdasarkan matriks SWOT dari keempat komponen dalam pembangkitan strategi terlihat bahwa ada tiga strategi yang berada pada kuadran I yaitu komponen *technoware, infoware* dan *orgaware*. Sedang komponen *humanware* ada pada kuadran II. Tidak ada kondisi yang terkait dengan faktor eksternal ancaman sehingga komponen teknologi berada pada kuadran III dan IV. Ini berarti perusahaan lebih mudah memusatkan perhatian pada faktor-faktor kekuatan, peluang, dan kelemahan dalam membangkitkan strategi dan menjalankannya.

Pada analisis SWOT komponen *technoware, infoware, orgaware* berada di Kuadran I artinya membutuhkan strategi tumbuh. Strategi komponen *technoware* adalah memperbaharui alat dan mesin yang ada dan meningkatkan kerjasama dalam kemajuan kinerja perusahaan. Strategi *infoware* yaitu mensosialisasikan penggunaan media kepada seluruh pegawai, memberi kesempatan pelatihan kepada pegawai secara merata dan memberikan pemahaman mengenai beberapa mesin yang sudah ada, sosialisasi dan memanfaatkan media sosial dalam pemasaran produk. Strategi *orgaware* yaitu melakukan kerjasama dengan beberapa ahli mengenai kondisi internal perusahaan dan pemasaran produk. Sedangkan komponen *humanware* pada posisi Kuadran II berarti perusahaan perlu memperhatikan faktor kelemahan di samping faktor kekuatan dan peluang dalam menjalankan strategi.

Merujuk pada penelitian ini yang mengambil kasus pada perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kopi, tampak bahwa peluang penerapan teknologi sangat besar. Dengan demikian industri pengolahan kopi lainnya bisa merujuk pada strategi yang sama ketika memiliki faktor kekuatan yang mirip.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Technology Contribution Coefficient* (TCC) di PT Z dapat diklasifikasikan sangat baik berdasarkan pe-nilaian kualitatif dan berdasarkan tingkat teknolo-gi PT Z termasuk dalam perusahaan teknologi tingkat modern. Hal ini berarti bahwa melalui penerapan teknologi PT Z merupakan perusahaan yang mampu bersaing secara terus menerus hingga perusahaan tersebut terkemuka dalam menghasilkan produk tertentu. Dalam penerapan teknologinya disimpulkan bahwa komponen *or-gaware* mempunyai kontribusi paling besar diikuti dengan komponen *infoware.*

Hasil penilaian kontribusi teknologi ini dikaitkan dengan strategi yang dipilih tampak bahwa perusahaan kopi sekalipun dalam penerapan teknologi perlu selalu siaga menyesuaikan kecepatan perubahan teknologi yang cepat. Meskipun demikian, upaya penyesuaian ini sangat dibantu dengan sangat terbukanya ketersediaan informasi teknologi. Keadaan ini bisa menjadi rujukan bagi perusahaan sejenis.

Daftar Pustaka

Indrawati, S. W. (2003). *Analisis Pengaruh Komponen Teknologi-Technoware, Humanware, Inforware dan Orgaware-Terhadap Faktor Utama Daya Saing Industri Kecil*. Institut Teknologi Bandung.

Mason, K., Friesl, M., & Ford, C. J. (2017). Managing to make markets: Marketization and the conceptualization work of strategic nets in the life science sector. *Industrial Marketing Management*. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.07.001

Pailin, D. B. (2013). Analisis kontribusi komponen teknologi dalam usaha budidaya rumput laut di Kabupaten Seram Bagian Barat. *ARIKA*, *7*(1), 1–14.

Rangkuti, F. (2009). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Susihono, W. (2013). Penilaian teknologi untuk menentukan posisi industri pesaing. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, *7*(2), 131–138. https://doi.org/10.12777/jati.7.2.131-138

Wiraatmaja, I. W., & Ma'ruf, A. (2004). The Assesment of Technology in Supporting Industry Located at Tegal Industrial Park. In *Marine Transportation Engineering Seminar*. Osaka: Osaka University.