

PERANCANGAN DAN PENERAPAN MATERIAL *FLOW COST ACCOUNTING* UNTUK PENINGKATAN KEBERLANJUTAN PERUSAHAAN PT XYZ

Rochman Marota ^{*)1}, Marimin ^{**)}, dan Hendro Sasongko ^{***)}

^{*)} Kantor Akuntan Publik Anwar & Rekan
Jl. Kuningan Mulia Kav. 9C, Jakarta 12980

^{**)} Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga PO BOX 220 Darmaga, Bogor 16602

^{***)} Fakultas Ekonomi, Universitas Pakuan Bogor
Jl. Pakuan PO Box 452, Bogor 16143

ABSTRACT

This research aimed to answer the questions of sustainability of palm oil processing PT XYZ in the economic, social, environmental and technology with the design and implementation of Material Flow Cost Accounting (MFCA). MFCA provides open information about the classification of production costs, with special attention to the cost of material loss and production waste. The goal is efficiency and effectiveness of production cost which can increase the performance of the production process as well as providing an influence on the value of corporate sustainability. The method used in this research was a mixture of qualitative and quantitative method. Measuring tool used multiple regression analysis to measure the significance of independent variables on the dependent variables. As additional analyses used Multidimensional Scaling (MDS) method with rapMFCA techniques and Analytical Hierarchy Process (AHP) method with a pairwise comparison technique for assessed corporate sustainability indexes for every dimension and weight combined. The analysis showed that the MFCA provides significant effect as the results of the F test, t test and probability test. The results obtained with this technique showed that the value of sustainability index after merging weight is 85,33 and is in the category of highly sustainable. From these results the performance formulation formulated suggestions for maintaining the stability of the production process of corporate sustainability indexes.

Keywords: corporate sustainability, efficiency and effectiveness of production cost, material flow cost accounting, production process performance

ABSTRAK

Penelitian ini berusaha menjawab permasalahan keberlanjutan perusahaan pengolahan kelapa sawit PT XYZ dalam dimensi ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi dengan perancangan dan penerapan Material Flow Cost Accounting (MFCA). MFCA memberikan informasi terbuka tentang klasifikasi biaya produksi, dengan perhatian khusus kepada biaya kerugian material dan limbah produksi yang dihasilkan. Tujuan yang hendak dicapai adalah efisiensi dan efektivitas biaya produksi yang dapat mendorong peningkatan kinerja proses produksi sekaligus memberikan pengaruh terhadap nilai keberlanjutan perusahaan. Alat ukur yang digunakan adalah regresi berganda untuk mengukur signifikansi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Sebagai analisis tambahan digunakan metode Multidimensional Scaling (MDS) dengan teknik rapMFCA serta metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan teknik perbandingan berpasangan untuk menilai indeks keberlanjutan perusahaan setiap dimensi dan secara bobot gabungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa MFCA memberikan pengaruh signifikan dari hasil uji F, uji t dan uji probabilitas. Hasil yang diperoleh dengan teknik ini menunjukkan bahwa nilai indeks keberlanjutan setelah penggabungan bobot adalah 85,33 dan berada pada kategori sangat berkelanjutan. Dari hasil ini dirumuskan saran perbaikan kinerja proses produksi untuk menjaga stabilitas indeks keberlanjutan perusahaan.

Kata kunci: keberlanjutan perusahaan, efisiensi dan efektivitas biaya produksi, material flow cost accounting, kinerja proses produksi

¹ Alamat Korespondensi:
Email: rochmanmarota@yahoo.com

PENDAHULUAN

Biaya produksi merupakan komponen biaya utama di perusahaan manufaktur. Perusahaan tentu harus fokus pada efisiensi sumber daya untuk meminimalkan biaya produksi. Menurut Fakoya (2014), perdebatan tentang efisiensi sumber daya terutama yang berkaitan dengan pengurangan dan pengelolaan limbah tidak hanya menjadi perhatian bagi para ilmuwan dan aktivis lingkungan hidup, tetapi juga pihak manajemen perusahaan. Manajemen telah paham dan mengetahui bahwa sistem akuntansi tradisional yang berlaku saat ini memiliki keterbatasan. Keterbatasan tersebut akan terasa terutama jika sistem akuntansi tersebut dihubungkan dengan operasi bisnis yang terkait dengan pengelolaan lingkungan. Biaya-biaya terkait lingkungan umumnya adalah biaya pengolahan limbah, pembuangan limbah, pembangunan instalasi, biaya kepada pihak ketiga, biaya perizinan dan sebagainya. Dalam upaya untuk berkontribusi pada masalah pengurangan limbah dari perspektif yang berbeda, akuntansi manajemen kontemporer mengembangkan alat pengumpulan untuk kuantifikasi limbah tertentu, yaitu *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) untuk memberikan informasi secara keuangan dan non-keuangan dalam rangka mendukung keputusan pengurangan limbah oleh para manajer.

Metode MFCA merupakan alat kunci dari pendekatan manajemen disebut sebagai *flow management* yang bertujuan secara khusus untuk mengelola proses manufaktur yang berkaitan dengan aliran material, energi, dan data sehingga proses manufaktur dapat lebih efisien dan sesuai dengan target yang ditetapkan (Hryslova *et al.* 2011 dan Viere *et al.* 2011). Keuntungan dari penggunaan model MFCA adalah dapat meningkatkan laba dan produktivitas (internal) serta mengurangi dampak negatif ke lingkungan (eksternal) yang selanjutnya berkontribusi dalam pengembangan keberkelanjutan perusahaan (*corporate sustainable development*).

Lynch (2011) mengambil makna *sustainable development* dari World Commission on Economic Development (WCED) tahun 1987, keberlanjutan menjadi faktor pengembangan untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan di masa datang untuk memenuhinya itu sendiri. Penelitian Elewa (2007) menunjukkan bahwa konsep pengembangan keberkelanjutan perusahaan ini terus tumbuh dalam beberapa dekade terakhir dan

telah menjadi pusat perhatian untuk sektor dan dunia bisnis. Bare (2011) menyebutkan bahwa terdapat lima elemen bagi organisasi perusahaan dalam pengembangan lingkungan yang berkelanjutan yaitu keberlanjutan dalam ekonomi, indikator sosial, analisis lingkungan, indikator keberlanjutan yang diseleksi secara independen serta material dan sumber daya yang digunakan.

Penelitian terdahulu tentang MFCA dilakukan oleh Fakoya (2014) dengan mengadopsi dan menyesuaikan kerangka MFCA dalam mendukung keputusan manajemen untuk pengurangan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan teknologi dan alat akuntansi manajemen dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajemen perusahaan untuk pengurangan limbah. Kourilova dan Plevkova (2013) mengadakan studi tentang model deteksi MFCA dengan akuntansi lingkungan. Hasil studi menunjukkan bahwa MFCA dapat dijadikan model untuk mendeteksi produksi dan bisnis perusahaan sekaligus. Penelitian Ulhasanah dan Goto (2012) menjelaskan model lain penilaian biaya produksi, yaitu dengan konsep *Material Flow Analysis* dan *Life Cycle Analysis*.

Beberapa isu perdagangan *crude palm oil* (CPO) yang saat ini berkembang dan dijadikan persyaratan dari negara pengimpor bagi negara pengekspor adalah kontribusi ekonomi dalam hal efisiensi biaya produksi (*cost reduction*); keamanan suplai dalam hal standarisasi produk (*securing supply and product*); dan kinerja lingkungan dan tanggung jawab sosial (*decreasing environment impact*). Penelitian Indriantoro *et al.* (2012) menunjukkan pentingnya implementasi produksi minyak kelapa sawit ramah lingkungan yang berkelanjutan dari hulu yaitu produksi tandan buah segar (TBS) sampai dengan produksi CPO di pabrik pengolahan.

Permasalahan di PT XYZ ada dalam setiap dimensi keberlanjutan perusahaan di ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi serta bermuara pada tingkat efisiensi dan efektivitas biaya produksi. Tingkat rendemen atau *Oil Extraction Rate* (OER) cenderung menurun, sementara biaya pemeliharaan tanaman terutama untuk pupuk cenderung meningkat. Isu pembakaran hutan dan biaya pajak terus mengemuka, diikuti dengan permasalahan teknologi berupa penggunaan *software* akuntansi yang belum terintegrasi. Hipotesis penelitian ini adalah adanya pengaruh yang signifikan secara simultan

(bersama-sama) dari variabel MFCA terhadap variabel dimensi keberlanjutan perusahaan.

Penelitian ini membahas bagaimana rancangan dan penerapan MFCA, pengaruh MFCA terhadap dimensi keberlanjutan serta rumusan kinerja yang mendorong peningkatan keberlanjutan perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menerapkan konsep MFCA untuk perusahaan kelapa sawit, menganalisa pengaruh MFCA terhadap dimensi-dimensi keberlanjutan perusahaan dan merumuskan saran-saran untuk perbaikan kinerja perusahaan dalam peningkatan keberlanjutan perusahaan. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi perusahaan pengolahan kelapa sawit untuk peningkatan keberlanjutan perusahaan khususnya dalam mengurangi masalah dampak limbah dan penggunaan material dan energi yang tidak efisien dengan penerapan MFCA serta menjadi acuan dalam pengembangan studi akuntansi manajemen lingkungan, MFCA dan keberlanjutan perusahaan. Ruang lingkup penelitian ini adalah proses produksi, rincian biaya produksi dan aliran material produksi dalam pengolahan CPO serta variabel-variabel yang akan diamati dan dianalisa untuk peningkatan keberlanjutan perusahaan dari sisi ekonomi, sosial, lingkungan dan teknologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perusahaan kelapa sawit yang memiliki pabrik dan perkebunan di Provinsi Riau dari bulan Januari sampai dengan Juni 2015. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara mendalam (*indepth interview*) dan kuesioner kepada pihak internal manajemen perusahaan dan eksternal perusahaan yaitu pakar yang telah mengikuti pelatihan MFCA dan para auditor eksternal PT XYZ sebanyak 30 responden. Data sekunder bersumber dari data laporan keuangan PT XYZ periode tahun 2011–2014, studi pustaka, serta literatur terkait dari internet dan jurnal. Data laporan keuangan akan diolah dan dijabarkan sesuai deskripsi variabel penelitian. Teknik pengambilan sampel dalam rangka mendapatkan informasi dan pengetahuan dilanjutkan dengan *expert survey* dari para responden untuk mendapatkan justifikasi penetapan indikator dan nilainya (Persada *et al.* 2014).

Variabel independen adalah MFCA dengan mengambil atribut total luas lahan (X1), luas lahan yang ditanami (X2), hasil produksi TBS (X3), dan hasil *yield* produksi (X4). Deskripsi variabel dan pengukurannya untuk variabel dependen adalah dimensi-dimensi keberlanjutan perusahaan seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi, indikator dan satuan unit keberlanjutan perusahaan

Dimensi	Indikator	Unit
Ekonomi		
Investasi	Investasi modal, investasi sumber daya manusia, investasi riset dan pengembangan	Satuan moneter
Laba	Laba tahunan	Satuan moneter
Penjualan	Nilai produk yang terjual	Satuan moneter
<i>Shareholder value</i>	Dividen yang dibagikan	Satuan moneter
Lingkungan		
Limbah dan polusi yang timbul	Sisa proses produksi dan partikel	Satuan berat
Penggunaan energi	Biaya listrik, air, dan utilitas lainnya	Satuan moneter
Transportasi	Biaya angkutan	Satuan moneter
Sosial		
Gaji dan manfaat lainnya	Biaya gaji, tunjangan, dan imbalan pasca kerja (pensiun)	Satuan moneter
Kepuasan pelanggan	Jumlah komplain	Persentase jumlah
Teknologi		
Pengembangan SIM dan SIA	Biaya pemeliharaan dan komunikasi	Satuan moneter
Riset dan pengembangan	Biaya laboratorium	Satuan moneter

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan observasi dan wawancara mendalam (*in-depth interview*). Creswell (2010) serta Tashakkori dan Teddlie (2010) mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk merasionalisasi data-data yang ada. Untuk menjawab perumusan masalah yang pertama yaitu penerapan dan perancangan MFCA, digunakan analisis deskriptif dengan metode campuran dan berpedoman pada langkah-langkah penerapan MFCA.

Untuk menjawab perumusan masalah kedua yaitu pengaruh MFCA terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan akan diukur signifikansinya menggunakan analisis regresi berganda untuk menjawab hipotesis penelitian sebagai berikut:

H₀ : tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan (bersama-sama) dari variabel MFCA yang diwakili oleh total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan

H_a : terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan (bersama-sama) dari variabel MFCA yang diwakili oleh total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan

Menurut Sugiyono (2014), analisis regresi berganda digunakan untuk meramalkan bagaimana keadaan naik turunnya variabel dependen, bila dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediktor dimanipulasi atau dinaikturunkan nilainya. Sesuai deskripsi variabel sebelumnya, variabel independen penelitian ini berjumlah empat buah. Model persamaan regresi berganda yang digunakan untuk memperkirakan nilai dimensi keberlanjutan perusahaan yang dipengaruhi variabel MFCA adalah:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

Sebagai analisis tambahan untuk mengetahui posisi keberlanjutan perusahaan maka akan digunakan teknik *rapid appraisal* status yang dikenal dengan *rapfish*. Teknik *rapfish* mengaplikasikan status ordinasi statistik yang disebut *Multidimensional Scaling* (MDS), di mana dikembangkan untuk menilai status *sustainability* dari entitas perikanan (*fisheries*) oleh Pitcher *et al.* (2000). Menurut Teniwut (2013), MDS adalah teknik analisis data yang banyak digunakan dalam berbagai bidang pelajaran seperti: sosiologi,

fisika, ilmu politik, dan biologi. MDS adalah teknik statistika untuk memvisualisasikan ketakmiripan (*dissimilarity*) dari obyek yang bersifat kuantitatif (*metric*) maupun kualitatif (*non-metric*) ke dalam ruang berdimensi rendah, umumnya dua dimensi. Dalam MDS obyek direpresentasikan sebagai titik, semakin dekat jarak antar titik semakin besar kemiripannya (*similarity*). Ukuran yang digunakan untuk mengukur hubungan antar obyek adalah *proximity* yang berarti kedekatan obyek satu dengan lainnya. Kegunaan MDS adalah untuk menyajikan obyek-obyek secara visual berdasarkan kemiripan yang dimiliki. Selain itu, kegunaan lain dari teknik ini adalah mengelompokkan obyek-obyek tersebut. Modifikasi dengan teknik *rapfish* ini akan dilakukan sehingga menjadi rapMFCA untuk mendapatkan skala dan status nilai dari keempat aspek ekonomi, lingkungan dan sosial.

Penilaian indeks keberlanjutan (IK) setiap dimensi didasarkan atas empat kategori tingkat keberlanjutan, yaitu tidak berkelanjutan (TB), kurang berkelanjutan (KB), cukup berkelanjutan (CB), dan sangat berkelanjutan (SB). Setelah nilai indeks masing-masing dimensi diperoleh kemudian dilakukan analisis lanjutan, yaitu analisis sensitivitas dan analisis *montecarlo*. Analisis *leverage* dilakukan untuk melihat indikator apa yang paling sensitif atau peka memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan. Analisis dilakukan dengan melihat perbedaan ordinansi apabila sejumlah indikator dihilangkan dari analisis. Pengaruh setiap indikator dilihat dalam bentuk perubahan RMS (*root mean square*), khususnya pada aksis horizontal atau skala keberlanjutan. Semakin besar nilai perubahan RMS akibat hilangnya suatu indikator, semakin besar pula peranan indikator tersebut dalam pembentukan indeks keberlanjutan atau sebaliknya (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

Hasil analisis dari rapMFCA hanya menentukan status atau kondisi dari masing-masing dimensi yang ada, tetapi tidak dapat menentukan status keberlanjutan secara keseluruhan. Hal ini dikarenakan bobot dari masing-masing atribut dimensi yang dianggap sama. Padahal dalam kenyataannya, bobot antara masing-masing atribut dimensi tersebut tentu saja berbeda. Untuk menentukan status keberlanjutan secara keseluruhan dengan menentukan bobot dari masing-masing dimensi digunakan Program Penentuan Bobot Dimensi Pengembangan Ekonomi Lokal (PEL) yang dikembangkan oleh Budiharsono S (2007) yang merupakan modifikasi dari *Analytical Hierarchy*

Process (AHP) yang dikembangkan oleh Thomas Saaty. Analisa AHP akan menggunakan teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dengan penentuan skala dan bobot dari setiap dimensi keberlanjutan perusahaan.

Untuk menjawab perumusan masalah ketiga tentang kinerja perusahaan yang optimal untuk mendukung keberlanjutan perusahaan, dilakukan analisis terhadap indikator penilaian kinerja proses produksi (*key performance indicator*) yang selama ini berlaku untuk kemudian dilakukan peninjauan terhadap indikator-indikator yang lain seperti persentase kehilangan material minyak *Oil Extraction Rate* (OER), siklus kerja dan waktu produksi, serta siklus manufaktur perusahaan.

Tingkat efisiensi OER dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{OER Efficiency} = \frac{\text{Rendemen}}{(\text{Total loss} + \text{rendemen})} \times 100\%$$

Perhitungan siklus kerja produksi dengan rumus:

$$\text{Cycle time} = \text{Processing time} + \text{Inspection} + \text{Moving time} + \text{Waiting time}$$

Perhitungan *Manufacturing Cycle Effectiveness* (MCE) dengan rumus:

$$\text{MCE} = \frac{\text{Processing time}}{\text{Cycle time}}$$

Analisis deskriptif atas ketiga alat ukur tersebut di atas diberikan kepada PT XYZ untuk menambah indikator-indikator atas penilaian kinerja perusahaan, khususnya untuk proses produksi pengolahan CPO.

HASIL

PT XYZ yang berdiri sejak 1954 dengan kantor pusat di Malaysia mengoperasikan dua pabrik pengolahan CPO, pabrik pertama pengolahan inti sawit, pabrik kedua biogas *power plant* dan 11 kebun kelapa sawit. Perusahaan juga sudah menjadi anggota RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*) sejak 2004. Kapasitas produksi PT XYZ adalah 90 ton per jam untuk setiap pabrik. PT XYZ memiliki permasalahan keberlanjutan perusahaan pada setiap atribut dimensi dan telah mengambil langkah-langkah untuk penyelesaian, seperti yang terangkum di Tabel 2.

Tabel 2. Isu dan kondisi dimensi keberlanjutan PT XYZ

Isu-isu	Dimensi yang terpengaruh	Langkah perusahaan	Kondisi saat ini
Pembakaran lahan	Lingkungan	Perusahaan dipanggil ke pengadilan (PTUN) namun tidak terbukti, karena lahan yang terbakar justru lahan yang sudah menghasilkan	Kejaksan mengajukan banding ke Pengadilan Tinggi dan masih menunggu hasilnya
Pajak pertambahan nilai	Ekonomi PPN masukan yang boleh dikreditkan hanya untuk perkebunan yang memiliki pabrik pengolahan	Perusahaan masuk pengadilan pajak dan menang, dengan nilai restitusi pajak selama dua tahun Rp50 Milyar, karena selama periode 2011–2013 lebih banyak transaksi ekspor. Dirjen Pajak mengajukan Peninjauan Kembali ke Mahkamah Agung	Kontra memori sudah dibuat, dan menunggu keputusan MA
Petani plasma	Sosial Pengurus plasma inti kabur dan muncul demonstrasi dari kalangan petani	Mediasi bersama Pemda setempat	Dibentuk kepengurusan baru dalam koperasi
Alih lahan karet ke sawit	Ekonomi	Muncul biaya alih lahan untuk 4.300 hektar. Investasi tambahan akan dikeluarkan	<i>Replanting</i> dari karet dan sawit masih berjalan
<i>Software inhouse</i> laporan keuangan perusahaan	Teknologi	Saat ini PT XYZ memakai <i>software Estate Financial Sysytem</i> (EFS) untuk kebun, dan <i>Head Office General Ledger</i> (HOGL) untuk kantor pusat	Tidak ada biaya tambahan yang dikeluarkan karena merupakan <i>in house Software</i>

Sumber: Hasil wawancara dengan manajemen PT XYZ

Dari data-data sekunder laporan keuangan dapat dirinci nilai-nilai PT XYZ sesuai atribut-atribut dimensi yang ada dari periode 2011 sampai dengan 2014 selengkapnya pada Tabel 3.

Perancangan dan Penerapan MFCA

Prosedur umum MFCA terdiri dari tiga langkah, yaitu model struktur aliran biaya, kuantifikasi biaya dan evaluasi penilaian biaya (Schmidt *et al.* 2013). Proses perancangan dan penerapan MFCA diawali dengan identifikasi pada pusat-pusat aktivitas dari MFCA (*quantity center*) yang terdiri dari tujuh stasiun, analisis alokasi material dalam satuan berat dan moneter serta identifikasi limbah produksi yang dihasilkan sebagai biaya kerugian material. Diagram MFCA dapat dilihat pada Gambar 2.

Schmidt dan Nakajima (2013) menunjukkan ide penting di balik MFCA. Dalam akuntansi biaya klasik, semua biaya hanya akan dialokasikan untuk produksi sebagai satuan biaya. MFCA akan membagi biaya material menjadi biaya produksi dan bahan limbah, tergantung di mana material itu akan berakhir. Dalam konsep MFCA, CPO dan minyak inti sawit menjadi produk utama (*positive product*) sementara limbah produksi menjadi

produk sampingan (*negative product*). Limbah padat dan cair selanjutnya diolah kembali dalam program utilisasi sebagaimana terangkum dalam Tabel 4.

Hasil penerapan MFCA adalah rekapitulasi biaya-biaya produksi yang terjadi dalam kurun waktu satu tahun periode sampai dengan September 2014, berupa biaya material produksi TBS, biaya energi untuk pemakaian listrik, air, dan bahan bakar, biaya sistem untuk biaya tenaga kerja, dan biaya pengolahan limbah yang terangkum pada Tabel 5. PT XYZ memiliki biaya kerugian material sebesar Rp41,96 Milyar untuk periode tahun 2014. Biaya energi, biaya sistem dan biaya pengolahan limbah dikategorikan sebagai biaya kerugian material (*material loss*) yang menjadi potensi untuk efisiensi dan efektivitas biaya produksi periode berikutnya.

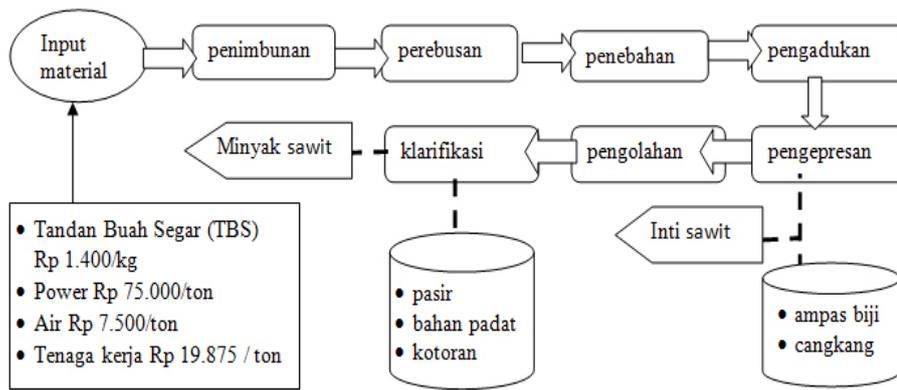
Pengukuran Pengaruh MFCA terhadap Dimensi Keberlanjutan PT XYZ

Pengukuran pengaruh MFCA terhadap dimensi-dimensi keberlanjutan perusahaan PT XYZ dilakukan dengan analisis regresi berganda dengan tingkat kepercayaan 95% sesuai Tabel 6.

Tabel 3. Rincian nilai PT XYZ sesuai dimensi keberlanjutan perusahaan

Dimensi/bagian	Periode			
	2014	2013	2012	2011
Ekonomi				
• Penjualan	2.267.557.871.768	1.629.116.202.884	2.071.329.498.828	2.503.825.902.074
• Biaya produksi	1.799.056.073.439	1.284.147.065.221	1.537.904.534.912	1.579.307.595.559
• Laba bersih	161.727.625.588	139.125.447.509	232.363.101.945	451.060.554.220
• Investasi	125.161.691.981	149.989.962.724	155.366.155.227	80.732.320.919
• Dividen	244.200.000.000	-	-	-
Sosial				
• Biaya CSR	3.708.787.778	1.299.138.667	525.052.326	n/a
• Biaya gaji	14.076.597.189	13.111.454.316	11.322.986.564	8.751.455.615
• Biaya pesangon	32.241.131.828	10.495.922.922	11.497.867.222	6.245.604.705
Lingkungan				
• Biaya utilitas	22.631.992.529	20.356.333.514	17.907.949.745	n/a
• Biaya transportasi	25.727.702.800	31.093.147.533	27.098.953.830	24.691.769.609
Teknologi				
• Biaya laboratorium	777.636.278	830.132.086	1.059.474.191	1.006.872.422
• Biaya komunikasi	214.063.319	189.833.171	195.067.456	215.509.202

Sumber: Data laporan keuangan PT XYZ periode tahun 2011–2014



Gambar 2. Diagram MFCA PT XYZ

Tabel 4. Rincian dan utilisasi limbah PT XYZ

Limbah dan produk sampingan	Kuantitas rata-rata	Penggunaan	Level utilisasi	Potensi penggunaan baru
Perkebunan				
Daun sawit	10 ton/ha	Diolah untuk biomass	Sangat tinggi	Ekstrak vitamin E dan serat (<i>fibreboard</i>)
Batang dan daun sawit	80 – 90 ton/ha	Diolah untuk biomass dan <i>furniture</i>	Sangat tinggi	Pulp, kertas, <i>palm heart</i> , <i>glucose</i> , <i>cellulose</i> , bahan bakar
Pabrik pengolahan CPO				
Cangkang kosong	20–23% dari TBS	Mulsa/penjeramian di kebun	Sangat tinggi	serat (<i>fibreboard</i>)
Serat	12–13% dari TBS	Bahan bakar boiler	Sangat tinggi	serat (<i>fibreboard</i>)
Tempurung	6–8% dari TBS	Bahan bakar boiler	Sangat tinggi	<i>Activated carbon</i> , <i>potting medium</i>
<i>Boiler ash</i>	0,4–0,6 dari TBS	Permukaan tanah dan pupuk	Rendah	Pupuk dan tanah
<i>Steriliser concentrate</i>	12–20% dari TBS	Diolah ke pengolahan limbah	Sangat tinggi	<i>Cellulose</i> , <i>single cell-protein</i>
<i>Centrifuge waste</i>	40–50% dari TBS	Diolah ke pengolahan limbah	Sangat tinggi	<i>Oil recovery for acid oil production</i>
<i>Decanter effluent</i>	30–40% dari TBS	Diolah ke pengolahan limbah	Sangat tinggi	-
<i>Hydro cyclone and clay bath water</i>	5–11% dari TBS	Diolah ke pengolahan limbah	Sangat tinggi	<i>Recycling to spare water consumption</i>
<i>Factory washing</i>	4–8% dari TBS	Diolah ke pengolahan limbah	Tinggi	<i>Oil recovery for acid oil production</i>
Stasiun pengolahan limbah				
<i>Sludge cake</i>	-	Pupuk dan pakan ternak	Medium sampai tinggi	-
<i>Anaerobic solid</i>	5–10% dari TBS	Pupuk	Sangat tinggi	-
<i>Aerobic solids</i>	Kurang dari 5% dari TBS	Pupuk	Tinggi	-
Biogas	28m ³ /ton cangkang kosong	Mesin Biogas	Sangat rendah	Pembangkit listrik dan panas

Sumber: Hasil wawancara dengan manajemen PT XYZ

Tabel 5. Rekapitulasi hasil penerapan MFCA

Biaya	Material (Rp)	Energi (Rp)	Sistem (Rp)	Pengolahan limbah (Rp)	Total (Rp)
Produk CPO	494.587.350	-	-	-	494.587.350
Kerugian	-	22.631.992.529	18.823.080.724	505.106.310	41.960.179.564
Total	494.587.350	22.631.992.529	18.823.080.724	505.106.310	42.454.766.914

Tabel 6. Pengaruh MFCA terhadap dimensi keberlanjutan PT XYZ

Variabel independen (X)	Standar koefisien	Zero order korelasi	Besaran pengaruh	t-hitung	Signifikansi nilai t
Total luas (X1)	0,165	0,441	0,073	2,303	0,030
Luas lahan yang ditanami (X2)	0,169	0,632	0,106	2,043	0,052
Produksi (X3)	0,393	0,779	0,306	4,662	0,000
Yield produksi (X4)	0,483	0,834	0,403	5,558	0,000
Nilai R	0,942				
R Square	0,888				
Adjusted R Square	0,870				
F hitung	49,621				
Signifikansi nilai F	0,000				

Dari Tabel 6 dapat dianalisis bahwa korelasi (R) yang secara simultan atau bersama-sama antara variabel total luas (X1), luas lahan yang ditanami (X2), produksi (X3), dan *yield* produksi (X4) yang merupakan variabel MFCA terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan (Y) diperoleh nilai sebesar R = 0,942, yang menunjukkan hubungan yang sangat erat antara variabel bebas dengan variabel terikat. Kontribusi yang diberikan oleh keempat variabel bebas terhadap variabel Y ditunjukkan dengan nilai R-Square sebesar 0,888 atau persentase kontribusi totalnya sebesar 88,8%. Dari Tabel 6 juga dapat dilakukan analisis korelasi secara parsial bahwa:

- Korelasi parsial antara variabel total luas (X1) dengan dimensi keberlanjutan perusahaan (Y) diperoleh nilai sebesar $r = 0,073$. Nilai ini menunjukkan hubungan yang lemah positif, di mana terjadi hubungan yang searah antara dengan X1 dan Y. Bila total luas kebun PT XYZ naik maka nilai dimensi keberlanjutan perusahaan tidak naik secara signifikan.
- Korelasi parsial antara variabel luas lahan yang ditanami (X2) dengan dimensi keberlanjutan perusahaan (Y) diperoleh nilai sebesar $r = 0,106$. Nilai ini menunjukkan hubungan yang lemah positif maka terjadi hubungan yang searah antara dengan X2 dan Y. Bila terjadi kenaikan atas luas lahan yang sudah ditanami kelapa sawit oleh PT XYZ, maka nilai dimensi keberlanjutan perusahaan tidak naik secara signifikan.
- Korelasi parsial antara variabel produksi (X3) dengan dimensi keberlanjutan perusahaan

(Y) diperoleh nilai sebesar $r = 0,306$. Nilai ini menunjukkan hubungan yang kuat positif, di mana terjadi hubungan yang searah antara dengan X3 dan Y. Bila terjadi kenaikan produksi CPO PT XYZ, maka nilai dimensi keberlanjutan perusahaan naik sangat signifikan.

- Korelasi parsial antara variabel *yield* produksi (X4) dengan dimensi keberlanjutan perusahaan (Y) diperoleh nilai sebesar $r = 0,403$. Nilai ini menunjukkan hubungan yang kuat positif, di mana terjadi hubungan yang searah antara dengan X4 dan Y. Bila terjadi kenaikan *yield* produksi CPO PT XYZ, maka nilai dimensi keberlanjutan perusahaan naik sangat signifikan.

Model persamaan regresi berganda yang digunakan untuk memperkirakan nilai dimensi keberlanjutan perusahaan yang dipengaruhi variabel MFCA:

$$Y = 24,175 + 0,165X_1 + 0,169X_2 + 0,393X_3 + 0,483X_4$$

Dari persamaan regresi berganda tersebut dapat dianalisis bahwa:

- Dimensi keberlanjutan perusahaan, jika tanpa adanya variabel MFCA yang diwakili total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi (X1, X2, X3, dan X4 = 0), maka nilai dimensi keberlanjutan perusahaan yang dihasilkan adalah 24,175. Sedangkan bila masing-masing responden jawabannya bertambah 1 poin untuk jawaban

keempat variabel bebas (X_1, X_2, X_3 , dan $X_4 = 10$), maka diperkirakan nilai dimensi keberlanjutan perusahaan akan naik menjadi 36,275.

- Koefisien regresi berganda sebesar 0,165; 0,169; 0,393; dan 0,483 mengindikasikan besaran penambahan nilai dimensi keberlanjutan perusahaan. Setiap tambahan jawaban responden akan memengaruhi variabel MFCA yang diwakili total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi.

Kriteria keputusan yang akan diambil adalah berdasarkan perbandingan F_{hitung} dan F_{tabel} , jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka hipotesis H_0 ditolak, dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka hipotesis H_0 diterima. Nilai $F_{hitung} 49.621 > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan (bersama-sama) antara total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan. Dari hasil uji t diketahui bahwa:

- Nilai $t_{hitung} X_1$ sebesar 2,303 dengan nilai signifikan 0,030 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap variabel Y.
- Nilai $t_{hitung} X_2$ sebesar 2,043 dengan nilai signifikan 0,058 menunjukkan tidak terdapat pengaruh signifikan terhadap variabel Y.
- Nilai $t_{hitung} X_3$ sebesar 4,662 dengan nilai signifikan 0,000 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap variabel Y.
- Nilai $t_{hitung} X_4$ sebesar 5,558 dengan nilai signifikan 0,000 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap variabel Y.

Kriteria pengambilan keputusan juga dapat diambil berdasarkan probabilitas, jika probabilitas (*sig*) > taraf kepercayaan, maka hipotesis H_0 diterima dan jika probabilitas (*sig*) < taraf kepercayaan, maka H_0 ditolak. Dari Tabel 6 diketahui bahwa nilai signifikansi 0,000 < taraf kepercayaan 0,05 maka menunjukkan secara keseluruhan variabel independen memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Kedua uji kriteria tersebut di atas sekaligus menunjukkan bahwa model regresi linier berganda ini dapat digunakan untuk memprediksi tingkat dimensi keberlanjutan perusahaan yang dipengaruhi oleh variabel MFCA yaitu total luas kebun, luas lahan yang ditanami, produksi dan *yield* produksi. Pengaruh MFCA terbesar berasal dari variabel *yield* produksi TBS sebesar 40,3%. Hal ini dimungkinkan karena lebih dari 60% proses produksi TBS berasal dari kebun milik PT XYZ sendiri.

Perhitungan Indeks Keberlanjutan Perusahaan PT XYZ

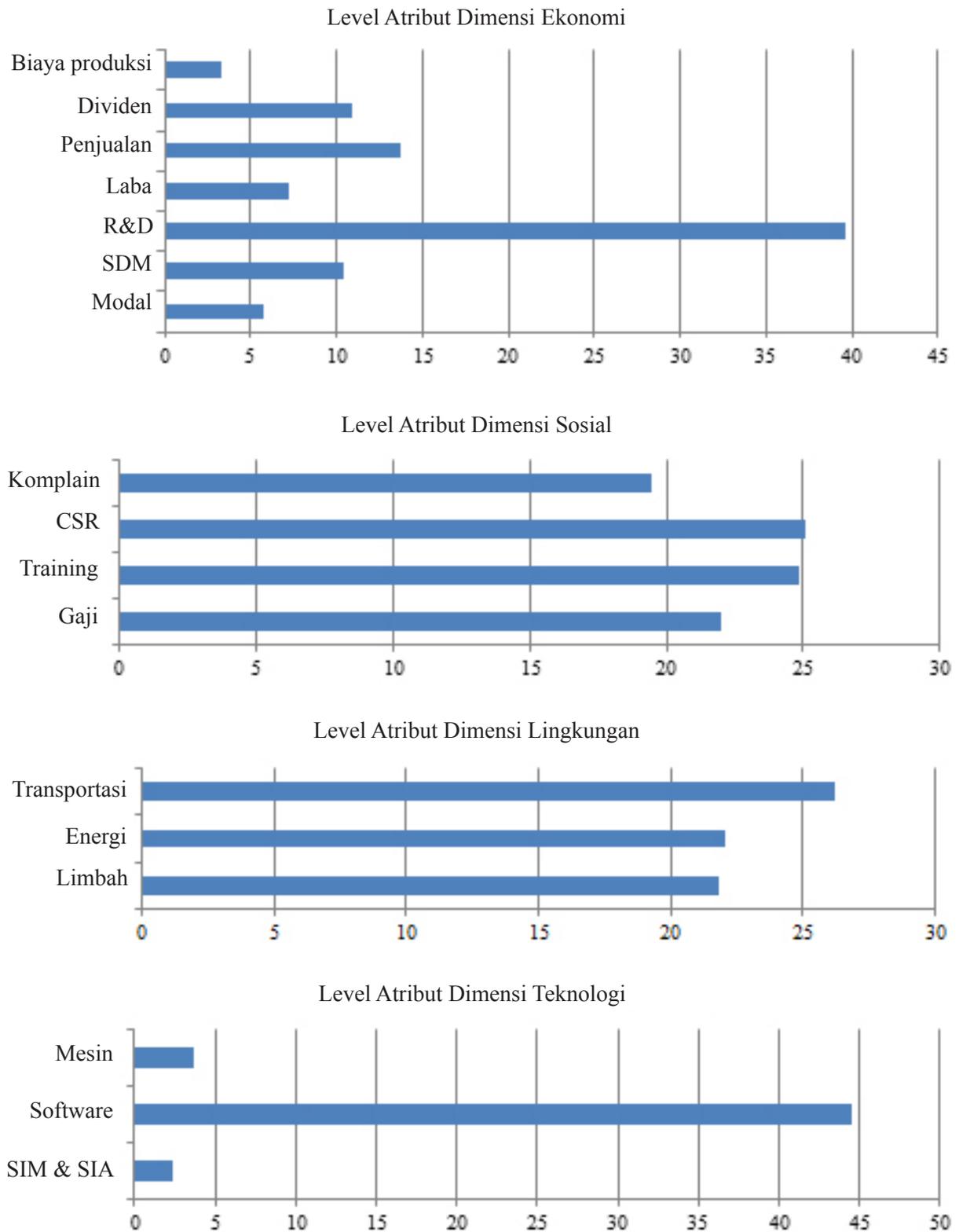
Hasil penilaian IK dengan menggunakan adaptasi teknik *rapfish* (rapMFCA) didasarkan atas 4 kategori tingkat keberlanjutan, yaitu tidak berkelanjutan (nilai $0 < IK \leq 25$), kurang berkelanjutan (nilai $25 < IK \leq 50$), cukup berkelanjutan (nilai $50 < IK \leq 75$), dan sangat berkelanjutan (nilai $75 < IK \leq 100$). Rentang nilai tersebut menggunakan standar yang dipakai oleh Teniwut (2013). Nilai IK ditunjukkan dari penjumlahan diagram batang *level of attributes* dari analisis sensitivitas setiap dimensi seperti terlihat di Gambar 4. Nilai IK dari penjumlahan diagram batang setiap atribut dimensi di PT XYZ tersaji pada Tabel 7.

Dimensi sosial memiliki nilai indeks paling tinggi dibandingkan dimensi lainnya sebesar 91,38. Adanya biaya *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang konsisten dikeluarkan PT XYZ memberikan nilai 25,11. Dimensi ekonomi juga memberikan nilai IK yang tinggi sebesar 90,87, dengan nilai tertinggi disumbangkan dari biaya riset dan pengembangan sebesar 39,63. Dimensi lingkungan dan teknologi PT XYZ berada dalam kategori cukup berkelanjutan.

Hasil pembobotan gabungan dengan perbandingan berpasangan

Dari hasil nilai IK setiap dimensi, akan dihitung hasil IK gabungan dengan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dengan mencari bobot gabungannya. Bobot gabungan didapat dari rata-rata hasil normalisasi antar setiap dimensi sebagaimana yang tersaji di Tabel 8. Padmowati (2009) menyatakan untuk mengetahui tingkat konsistensi isian pengguna, metode AHP harus dilengkapi dengan penghitungan Indeks Konsistensi (*Consistency Index*). Untuk menguji konsistensi data, maka dihitung nilai CR (*Consistency Ratio*) dari hasil perbandingan antara Indeks Konsistensi (CI) dengan Indeks Random (RI). Jika $CR \leq 0,10$ (10%) berarti jawaban responden konsisten sehingga solusi yang dihasilkanpun optimal.

Hasil nilai indeks gabungan adalah 85,33 dan berada dalam kategori sangat berkelanjutan, dari hasil perkalian nilai IK masing-masing dimensi dengan bobot gabungannya pada Tabel 9.



Gambar 4. Diagram batang atribut dimensi keberlanjutan

Tabel 7. Hasil nilai dan kategori IK PT XYZ

Dimensi	Nilai (IK)	Kategori IK
Sosial	91,38	Sangat Berkelanjutan (SB)
Ekonomi	90,87	Sangat Berkelanjutan (SB)
Lingkungan	70,05	Cukup Berkelanjutan (CB)
Teknologi	50,52	Cukup Berkelanjutan (CB)

Perumusan kinerja proses produksi CPO

Selama ini PT XYZ mengukur kinerja pabrik pengolahan CPO hanya berdasarkan tingkat OER (*Oil Extraction Rate*) yang merupakan persentase CPO yang dihasilkan dari produksi TBS yang diolah perusahaan. OER dapat ditingkatkan dengan meminimalisasi kehilangan minyak (*oil losses*) yang terjadi selama proses pengolahan. Inilah inti penerapan MFCA yang juga fokus pada biaya kerugian material (*material loss*). Dengan memperhitungkan konsep efisiensi dan efektivitas biaya produksi sesuai dengan penerapan MFCA sebelumnya, maka rumusan kinerja produksi PT XYZ selanjutnya akan mengerucut pada efisiensi dan efektivitas tersebut dengan fokus kepada aktivitas penambah nilai (*value-added activities*), tingkat kehilangan minyak (*oil losses*), siklus kerja (*cycle time*) dan *manufacturing cycle effectiveness* (MCE). *Cost effectiveness* adalah ukuran seberapa efektif sumber daya organisasi dimanfaatkan untuk melaksanakan *value added activities* dalam menghasilkan keluaran yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan customer” (Saftiana *et al.* 2007). Keempat hal tersebut diharapkan menjadi data-data untuk *key performance indicators* dalam penilaian kinerja proses produksi selanjutnya di PT XYZ. Oleh karena itu, rumusan kinerja proses produksi yang diusulkan adalah:

1. Menghitung persentase kehilangan minyak (*oil losses*), menurut Yudanto (2005) nilainya berkisar antara 0,1–16%. Persentase kehilangan minyak seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10.

2. Menghitung tingkat efisiensi OER tersebut dengan membagi persentase rendemen pada total kehilangan minyak.
3. Menghitung siklus kerja produksi dengan meminimalkan aktivitas-aktivitas yang tidak menambah nilai, yaitu waktu untuk mengadakan inspeksi kegiatan (*inspection time*), waktu untuk perpindahan material/barang (*moving time*), serta waktu untuk menunggu ketersediaan material untuk proses produksi (*waiting time*). Aktivitas penambah nilai hanya pada waktu proses produksi saja (*processing time*).
4. Perhitungan MCE dari perbandingan waktu proses produksi dengan total waktu siklus kerjanya.

Implikasi Manajerial

MFCA adalah alat bantu manajemen untuk mengidentifikasi dan mengukur aliran dan jumlah material secara satuan berat dan moneter sehingga dapat dipisahkan biaya limbah untuk produk utama dan produk sampingan (Fakoya, 2014). Perancangan dan penerapan MFCA secara keseluruhan di PT XYZ dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap dimensi keberlanjutan perusahaan, dilihat dari analisis regresi berganda yang sudah dilakukan serta perhitungan indeks kerlanjutan perusahaan dengan teknik rapMFCA dan pembobotan gabungan dimensi secara perbandingan berpasangan. MFCA fokus terhadap besaran biaya kerugian material dan limbah produksi yang dihasilkan. MFCA dikembangkan karena di dalam akuntansi biaya konvensional, potensi transparansi informasi mengenai aliran material dan energi, termasuk dukungan keputusan manajemen terkait untuk peningkatan efisiensi penggunaan material dan energi, sangat terbatas.

Tabel 8. Hasil normalisasi bobot setiap dimensi IK PT XYZ

Dimensi	Sosial	Ekonomi	Lingkungan	Teknologi	EV Utama	λ_{max}		
Sosial	0,1923	0,1989	0,1364	0,3125	0,2100	1,0920	CI	0,0482
Ekonomi	0,5769	0,5966	0,6818	0,4375	0,5732	0,9608	RI	0,9
Lingkungan	0,1923	0,1193	0,1364	0,1875	0,1589	1,1651	CR	0,0535144
Teknologi	0,0385	0,0852	0,0455	0,0625	0,0579	0,9266		konsisten
Jumlah	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,1445		

Tabel 9. Perhitungan IK gabungan PT XYZ

Dimensi	IK	Bobot gabungan	Jumlah
Sosial	91,38	0,2100	19,1906
Ekonomi	90,87	0,5732	52,0874
Lingkungan	70,05	0,1589	11,1290
Teknologi	50,52	0,0579	2,9257
		1,0000	85,3327

Tabel 10. Standar kehilangan minyak (*oil losses*)

Komponen	Standar (%)
Kadar minyak di air kondensat	0,4 per zat basah
Kadar minyak di TBS	4,5–6,4 per zat kering
Kadar minyak di serat	8–9,5 per zat kering
Kadar minyak di biji	0,1–1 per zat kering
Kadar minyak di <i>centrifuge</i>	10–16 per zat kering
Kadar minyak di drab akhir	0,6 per zat basah
Kadar minyak di ampas press	6–8 per zat basah

Sumber: Yudanto (2005).

Dalam akuntansi biaya konvensional biaya kerugian material dan energi biasanya tidak dihitung, dan karena biaya material tersebut menjadi biaya yang paling dapat langsung dialokasikan ke biaya produksi, maka biaya tersebut akan langsung memotong *cost center* dalam *cost of good sold* (harga pokok produksi) perusahaan sehingga manajemen akan langsung fokus untuk menguranginya. Dengan adanya informasi biaya produksi yang akurat, manajemen dapat melakukan anggaran produksi yang lebih tepat termasuk dalam penyusunan target penjualan CPO dan PKO.

Untuk penilaian kinerja produksi, manajemen PT XYZ sudah memberikan perhatian khusus terhadap menurunnya tingkat rendemen CPO (OER) dan program utilisasi dari limbah produksi dengan pemanfaatan energi biogas dan pemeliharaan sumber air (*water treatment*). Efisiensi OER dapat ditingkatkan dengan meminimalkan tingkat kehilangan minyak selama proses produksi (*processing time*) dengan fokus pada standar prosedur operasi (SOP) dari aktivitas-aktivitas penambah nilai pada setiap *quantity center* yang ada di tujuh stasiun pengolahan CPO. SOP dapat dijalankan dengan dukungan sumber daya manusia yang berkualitas serta ketersediaan sarana dan prasarana yang lengkap. Kontrol atas TBS juga harus sinergi dilakukan oleh bagian kebun dan pabrik pengolahan sehingga selalu dapat dijaga kualitas dan kuantitasnya. Manajemen juga harus mampu mengontrol besaran biaya produksi untuk pemeliharaan tanaman, khususnya untuk biaya pupuk karena lahan perkebunan yang sebagian besar

merupakan lahan gambut. Biaya produksi di lahan gambut akan lebih besar 20–30% daripada lahan lainnya, terlebih lagi lahan gambut mudah terbakar.

Dengan fokus pada efisiensi yang tinggi serta biaya yang rendah, diharapkan perusahaan mampu bersaing dengan kompetitor lain dan memenuhi persyaratan standar produk dari kantor pusat dan importir serta menjaga peningkatan nilai keberlanjutan perusahaan sehingga dapat memaksimalkan pencapaian laba dan memberikan keselamatan berinvestasi bagi pemegang saham sebagai *shareholder value*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan MFCA di PT XYZ diawali dengan identifikasi proses produksi CPO berupa input, aliran produksi, dan *ouput* yang dihasilkan. Input produksi, yaitu kuantitas dan kualitas material produksi berupa TBS, selain bahan bakar/energi yang digunakan dan sumber daya manusia yang bertanggungjawab pada proses produksi. Aliran produksi adalah aliran material produksi pada setiap stasiun pengolahan CPO yang menjadi *quantity center*. *Output* produksi dalam konsep MFCA adalah produksi utama berupa CPO dan PK serta limbah yang dihasilkan berupa produk sampingan dari bahan cair, padat dan gas. Hasil penerapan MFCA di PT XYZ dapat diketahui dari besaran biaya kerugian material yaitu sebesar Rp41,96 Milyar dari pemakaian energi, sumber daya manusia, dan pengolahan limbah pada periode September 2014. PT XYZ telah melakukan aktivitas pengolahan limbah produksi dengan utilisasi limbah untuk digunakan kembali sehingga biaya kerugian material dari produksi limbah tidak dihitung. Untuk saran dan perbaikan dari penerapan MFCA difokuskan pada kualitas kontrol dari pengadaan TBS dan penghematan biaya produksi.

Pengaruh penerapan MFCA di PT XYZ memiliki signifikansi terhadap atribut-atribut dalam dimensi keberlanjutan Perusahaan dari hasil uji F dan t secara hitungan statistik pada tingkat kepercayaan 5% dan jumlah data dari 30 responden. Secara umum penerapan MFCA memengaruhi atribut biaya produksi serta atribut pengolahan limbah. Untuk mengetahui posisi keberlanjutan PT XYZ maka dihitung indeks keberlanjutan dari setiap atribut dimensinya dengan

metode MDS dan teknik rapMFCA yang merupakan adaptasi dan modifikasi dari teknik *rapfish*. Secara gabungan untuk seluruh dimensi keberlanjutan, dihitung pula indeks bobot gabungannya dengan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) yang dikembangkan dari metode AHP. Indeks keberlanjutan perusahaan PT XYZ dalam dimensi sosial, ekonomi, lingkungan, dan teknologi, secara gabungan berada dalam kategori sangat berkelanjutan (SB) dengan nilai 85,33.

Perumusan kinerja proses produksi di PT XYZ akan dikembangkan lebih lanjut dari analisis KPI sebelumnya yang hanya melihat dari sisi tingkat OER. Rumusan kinerja produksi PT XYZ selanjutnya akan mengerucut pada efisiensi dan efektivitas biaya produksi dengan fokus kepada aktivitas penambah nilai (*value-added activities*), tingkat kehilangan minyak (*oil losses*), siklus kerja (*cycle time*) dan *manufacturing cycle effectiveness* (MCE). Kinerja dan efisiensi perusahaan dapat ditingkatkan melalui konsep MFCA dan MCE dengan perbaikan aktivitas yang bertujuan untuk mencapai *cost effectiveness*, menurunkan biaya produksi dan kerugian material, serta memperbaiki kinerja lingkungan dengan pengolahan kembali limbah produksi. berupa manajemen aktivitas pada setiap *quantity center* produksi. PT XYZ dapat menerapkan konsep manajemen biaya yang kompetitif untuk mengelola aktivitas-aktivitas pabrik yang memberikan nilai tambah (*value added activities*) serta meminimalisasi waktu untuk aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*).

Hasil penelitian sebelumnya tentang MFCA, menurut Fakoya (2014), menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan teknologi dan alat akuntansi manajemen dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajemen perusahaan untuk pengurangan limbah. Dibandingkan dengan hasil penelitian ini terdapat benang merah persamaannya bahwa MFCA memberikan potensi transparansi informasi mengenai aliran material dan energi, termasuk dukungan keputusan manajemen terkait untuk peningkatan efisiensi penggunaan material, energi, tenaga kerja dan pengolahan limbah. Transparansi informasi tadi akan didapatkan dari penggunaan teknologi sistem informasi manajemen dan akuntansi yang memadai dan terintegrasi yang terdapat dalam dimensi teknologi untuk keberlanjutan perusahaan.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan atas hasil analisis yang dilakukan terhadap aktivitas pabrik pengolahan kelapa sawit kepada PT XYZ adalah 1) perusahaan sebaiknya menerapkan MFCA dan melakukan manajemen aktivitas pada setiap *quantity center* produksi. Perusahaan juga dapat menerapkan konsep manajemen biaya yang kompetitif untuk mengelola aktivitas-aktivitas pabrik yang memberikan nilai tambah (*value added activities*) serta meminimalisasi waktu untuk aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*); 2) perusahaan sebaiknya lebih memperhatikan masalah fluktuasi ketersediaan TBS, sebagai material pokok produksi CPO; 3) untuk memperbaiki kinerja produksi dalam rangka mengurangi waktu dan aktivitas inspeksi atau pengawasan untuk pengadaan material, perusahaan dapat menerapkan ERP (*Enterprise Resource Planning*) sebagai teknologi komputerisasi yang mendukung sistem informasi manajemen untuk menjalankan dan mengawasi proses pengolahan kelapa sawit (Brazel dan Dang, 2008).

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah 1) variabel MFCA dimodifikasi dengan menghitung biaya produksi sebelum dan setelah penerapan MFCA, termasuk anggaran dan realisasi biaya produksi; 2) komparasi penerapan MFCA di 2 atau 3 perusahaan yang memiliki level kapasitas produksi yang sama; 3) penambahan setiap atribut untuk masing-masing dimensi keberlanjutan perusahaan, contohnya seperti kepuasan pelanggan, respon dan kontrol dari manajemen serta SOP untuk pengolahan limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bare JC. 2011. Five key elements for environmental sustainable progress. *International Journal for Sustainable Innovations* 1(1): 91–98.
- Brazel JF, Dang L. 2008. The effect of ERP system implementations on the management of earnings. *Information System Journal* 22 (2): 1–21. <http://dx.doi.org/10.2308/jis.2008.22.2.1>.
- Budiharsono S. 2007. *Manual Penentuan Status dan Faktor Pengungkit PEL Direktorat Perekonomian Daerah*. Jakarta: BAPPENAS.
- Creswell JW. 2010. *Research Design. Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta:

- Pustaka Pelajar Yogyakarta.
- Elewa MM. 2007. The Impact of Enviromental Accounting on the profit growth, development & Sustainability of the Organization: A Case Study on Nypro Inc [tesis]. Massachusetts: University of Massachusetts Lowell.
- Fakoya MB. 2014. An adjusted material flow cost accounting framework for process waste-reduction decisions in the South African brewery industry [disertasi]. Pretoria: University of South Africa.
- Hyrsova J, Vagner M, Palasek J. 2011. Material flow cost accounting (MFCA) – tool for the opti-mization of corporate production processes. *Business, Management and Education Journal* 9(1): 5–18. <http://dx.doi.org/10.3846/bme.2011.01>.
- Indriantoro FW, Sa'id EG, Guritno P. 2012. Rantai nilai produksi minyak sawit. *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 9(2): 108–116.
- Kavanagh P, Pithcer TJ. 2004. Implementing microsoft excel software for *rapfish*: A technique for the rapid appraisal of fisheries status. *Fisheries Report Journal* 12 (2): 1–75.
- Kourilova J, Plevkova D. 2013. DMFCA model as a possible way to detect creative accounting and accounting fraud in an enterprise. *Financial Asset and Investing Journal* 2(2): 14–27. <http://dx.doi.org/10.5817/FAI2013-2-2>.
- Lynch KD. 2011. Measuring corporate sustainability performance: influences and issues to consider in metric conceptualization [disertasi]. Chicago: Benedictine University.
- Padmowati RLE. 2009. Pengukuran Index Konsistensi dalam Proses Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode AHP [paper] pada Seminar Nasional Informatika UPN Veteran Yogyakarta.
- Persada C, Sitorus SRP, Marimin, Djakapermana RD. 2014. Penentuan status keberlanjutan infrastruktur perkotaan (studi kasus: kota Bandar Lampung). *Jurnal Sosek Pekerjaan Umum* 6(1): 17–27.
- Saftiana Y., Ermadiana, Andriyanto RW. 2007. Analisis manufacturing cycle effectiveness dalam meningkatkan cost effectiveness pada pabrik pengolahan kelapa sawit. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan* 12(1): 106–121.
- Schmidt A, Hache B, Herold F, Götze U. 2013. Material flow cost accounting with umberto®. Paper on Workshop of the cross-sectional group 1 “Energy related technologic and economic evaluation” of the Cluster of Excellence eniPROD, Wissenschaftliche Scripten, Auerbach, Germany
- Schmidt M, Nakajima M. 2013. Material flow cost accounting as an approach to improve resource efficiency in manufacturing companies. *International Journal* 2(2): 358–369. <http://dx.doi.org/10.3390/resources2030358>.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta Bandung.
- Tashakkori A, Teddlie C. 2010. *Mixed Methodology Mengombinasikan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Yogyakarta.
- Teniwut YK, Marimin. 2013. Decision support system for increasing sustainable productivity on fishery agroindustry supply chain. Conference: *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACISIS 2013*, At Bali, Indonesia, pp. 297–302 DOI:10.1109/ICACISIS.2013.6761592. <http://dx.doi.org/10.1109/ICACISIS.2013.6761592>.
- Ulhasanah N, Goto N. 2012. Preliminary design of eco-city by using industrial symbiosis and waste co-processing based on MFA, LCA and MFCA of cement industry in Indonesia. *International Journal of Environmental Science and Development* 3(6): 553–561. <http://dx.doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.285>.
- Viere T, Möllerand A, Prox M. 2011. Material flow cost accounting approach to improvement assessment in LCA. *International Journal for Sustainable Innovations* 1(1): 1–7.
- Yudanto BG. 2005. Potensi peningkatan rendemen pabrik kelapa sawit melalui pemipilan ulang buah sawit di unstrip bunch menggunakan mesin empty bunch crusher. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 13(3): 137–144.