

SISTEM JAMINAN KEAMANAN PANGAN BERDASARKAN FSSC 22000 versi 5.1 / ISO TS 22002-4 PADA PROSES *PRINTING* DI INDUSTRI *FLEXIBLE PACKAGING*

Sukardi^{1*}

¹Dosen Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada, Jakarta
Jl. Taman Malaka Selatan No. 22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

*Koresponden : sukardিকেas@gmail.com

Abstract

A HACCP analysis of the printing process at one of the process steps in the Flexible packaging industry has been carried out as a hazard analysis step to determine the hazards that need to be controlled. The initial steps for making a flow chart have been carried out, which includes a flow chart of the printing process, which is the object of research. As per the ISO 22000 clauses that all food safety hazards that may occur related to the type of product, type of process, and existing process facilities are identified and recorded, a flowchart for the printing process is made in detail, including input, process, and output. This is to avoid product types, process types, and process facilities that can be overlooked during the hazard analysis process. In the HACCP analysis of the printing process, each food safety hazard has been identified and the acceptable level of the hazard has been determined. The results of the HACCP analysis on the printing process in this study have identified several process stages, from the input process to the output process. All of these stages have been analyzed for all hazards or sources of hazards, level of acceptance, hazard assessment, linkages with regulations or legislation, and determination of actions to prevent, reduce, or eliminate hazards. If the hazard assessment results in a "high" risk value and/or is related to regulations or legislation, then further analysis is carried out to determine whether a CCP is required or not. By carrying out a HACCP analysis of the printing process for the manufacture of flexible packaging, it is possible to determine the OPRP and CCP for the process, so that food safety guarantees in this process can be controlled and realized. The results of the validation process by monitoring the results of hazard measurements on residual solvent as a hazard from CCPs that have been determined in the printing process have shown that the process is under control and capable. The main findings in this study cannot be separated from the strong pillar support of GMP implementation, which is a rule or requirement from ISO/TS 22002-4 and FSSC requirements for the food packaging industry.

Keywords: HACCP, OPRP, CCP, Flexible packaging, FSSC 22000, ISO/TS 22002-4.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini keamanan pangan telah menjadi topik beberapa perubahan kebijakan baru-baru ini, peningkatan kesadaran di kalangan masyarakat, dan beberapa insiden yang telah terjadi mengenai kontaminasi produk pangan. Perkembangan ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi bahaya keamanan pangan dari proses produksi hingga ke konsumen, sehingga bahaya tersebut dapat diatasi sebelum berkembang menjadi resiko yang lebih berbahaya.

Jaminan keamanan pangan saat ini adalah tugas yang memungkinkan hanya dengan usaha terpadu dari semua sektor termasuk pemerintah, konsumen, perusahaan, dan industri. Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. Penjaminan mutu adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem penjaminan mutu, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999).

Menurut Kurniawan (2011), ada empat masalah utama keamanan pangan di Indonesia, yaitu:

- (1) Pencemaran pangan oleh mikroba karena rendahnya praktek-praktek sanitasi dan *hygiene*;
- (2) Pencemaran pangan oleh bahan kimia berbahaya;
- (3) Penggunaan yang salah bahan berbahaya yang dilarang digunakan untuk pangan; dan
- (4) Penggunaan melebihi batas maksimum yang diijinkan dari tambahan pangan yang sudah

diatur penggunaannya oleh Badan POM (Pengawasan Obat dan Makanan).

Industri pangan tidak hanya bertanggung jawab untuk memproduksi makan yang aman, tetapi juga dapat menunjukkan secara transparan bagaimana keamanan pangan telah direncanakan dan terjamin. Hal ini dapat dicapai melalui pengembangan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) sebagai bagian dari sistem jaminan keamanan pangan sebuah industri (Zorpas, Tzia, Voukali, and Panayiotou, 2010).

Sebagai salah satu industri yang termasuk dalam rantai keamanan pangan, industri *flexible packaging* yang memproduksi kemasan makanan dan minuman tak luput dari permintaan beberapa pelanggannya untuk menjamin keamanan kemasan pangan yang *disupply* ke mereka. Pelanggan industri *flexible packaging* yang memproduksi makanan dan minuman menganggap bahwa salah satu faktor yang dapat mengkontaminasi produk mereka adalah berasal dari kemasan yang digunakan.

Untuk mencegah keluhan kontaminasi dan atas desakan beberapa pelanggan, industri *flexible packaging* menerapkan suatu sistem yang mampu menjamin kualitas dan keamanan kemasan pangan yang sesuai dengan standar internasional. Standar internasional yang sesuai saat ini adalah *Food Safety System Certification standard*, FSSC 22000, dimana skemanya berdasarkan integrasi antara sistem manajemen keamanan pangan standar ISO 22000, FSSC Requirements, dan *ISO/TS 22002-4* yang dikembangkan khusus untuk mengatasi program prasyarat dasar / *Pre Requisite Programmes* (PRPs) keamanan kemasan makanan dan minuman (*Food Safety System Certification*, 2018).

Menurut Kurniawan (2011), bahwa persyaratan ISO 22000 bersifat generik dan ditekankan penerapannya pada semua organisasi yang merancang dan menerapkan system manajemen keamanan pangan yang efektif, tidak tergantung pada jenis, ukuran, dan organisasi yang tersedia.

Pada proses pembuatan kemasan plastic (*flexible packaging*) salah satu langkah proses pembuatannya adalah proses *printing* (cetak) dengan menggunakan mesin rotogravure. Pada proses *printing* digunakan material cetak (PET / OPP / Nylon), tinta (*Ink*) dan *solvent* (pengencer), oleh karena itu terkait dengan *food safety*, maka *solvent residue* yang terkandung dalam material hasil cetak harus dikendalikan agar tidak berlebih atau membahayakan. Karena jika kandungannya berlebih akan dapat mengkontaminasi makanan atau minuman yang dikemas nantinya.

2. Landasan Teori dan Metodologi Prosedur Eksperimen

Penelitian ini dilaksanakan di industri *flexible packaging* (kemasan plastic), yaitu sebuah perusahaan kemasan plastik untuk makanan, minuman dan obat-obatan yang berada di EJIP Jakarta Timur. Sample penelitian diambil pada salah satu step proses produksi, yaitu proses *printing* dari input sampai output yang dihasilkan, untuk memastikan keamanan output produk terhindar dari kontaminasi bahaya (*hazard*), khususnya *solvent residue* yang berlebih dari standar yang ditetapkan. Menurut Sato (1990), step proses *printing* yang dibahas dan dianalisa dalam penelitian ini merupakan salah satu step penting dalam proses pembuatan *flexible packaging*.

Penelitian ini menggunakan acuan Standar FSSC 22000: versi 5.1 sebagai bahan menganalisa disetiap langkah proses *printing*. Untuk analisa bahaya (*hazard*) akan digunakan HACCP Plan yang sesuai dengan ISO 22000:2018, sedangkan sebagai pendukung GMP proses *printing* digunakan *ISO/TS 22002-4* dan *FSSC Requirements*. Dalam menganalisa OPRP dan CCP pada HACCP Plan mengacu pada Hazard Assesment dan Pohon Keputusan (*decision tree*) dari Codex Alimentarius.

Prosedur penelitian dalam penetapan HACCP Plan pada proses laminasi ini mengikuti

beberapa langkah yang umumnya dilakukan dalam Perencanaan dan Penerapan HACCP (Codex Alimentarius, 1997), yaitu:

1. Menyusun tim HACCP / FSSC 22000
2. Membuat deskripsi produk yang dibuat.
3. Identifikasi mengenai cara penggunaan
4. Menyusun diagram alir proses.
5. Verifikasi diagram air proses
6. Membuat list semua potensibahaya/hazard.
7. Menentukan OPRP dan CCP.
8. Menetapkan *critical limit* pada CCP.
9. Menetapkan sistem monitoring CCP
10. Menetapkan tindakan perbaikan.
11. Menetapkan prosedur verifikasi CPP dan OPRP.
12. Menetapkan penyimpanan dokumen dan catatan/*record*.

Pengambilan Data

Proses monitoring dan validasi CCP, dilakukan pengambilan data sisa *solvent* pada proses *printing*. Data yang diambil pada penelitian ini adalah saat proses *printing* Data kuantitatif *solvent residue* diambil untuk memvalidasi CCP proses *printing* dengan spesifikasi material PET//Ink. Semua parameter proses *printing* disetting sesuai dengan *Standar Operasional Proses* (SOP), yang meliputi setting unit tinta, viskositas tinta, *speed* mesin, dan *setting* temperatur *dryer*. Sample *printing* diambil setiap jumbo roll yang panjangnya sekitar 4000-5000 meter diturunkan dari unit *rewinder* mesin. Sample lembaran yang diambil kira-kira panjangnya satu meter langsung dilipat kecil dan dibungkus dengan aluminium foil untuk dibawa ke laboratorium.

Pengujian selanjutnya, yaitu mengikuti cara kerja pengujian sampel dengan menggunakan alat uji *Gas Chromatography* (GC), dengan langkah-langkah berikut ini:

- (1) Sample disiapkan dengan dipotong dengan ukuran 100 cm²
- (2) Kemudian dipotong kecil-kecil kotak ukuran kira-kira 5x5 mm²
- (3) Potongan sample dimasukkan ke dalam tabung vial dan ditutup rapat.
- (4) Tabung vial yang berisi sample kemudian dimasukkan mesin GC.

Setiap hasil pengujian dengan GC ini merupakan nilai total dari penjumlahan nilai beberapa jenis *solvent* yang dideteksi, seperti N-Hexana, IPA (*Isoprophyle Alcohol*), MEK (*Methyl Ethyl Ketone*), EA (*Ethyl Acetate*), Toluene, dan NPAC.

3. Hasil dan Analisa Data

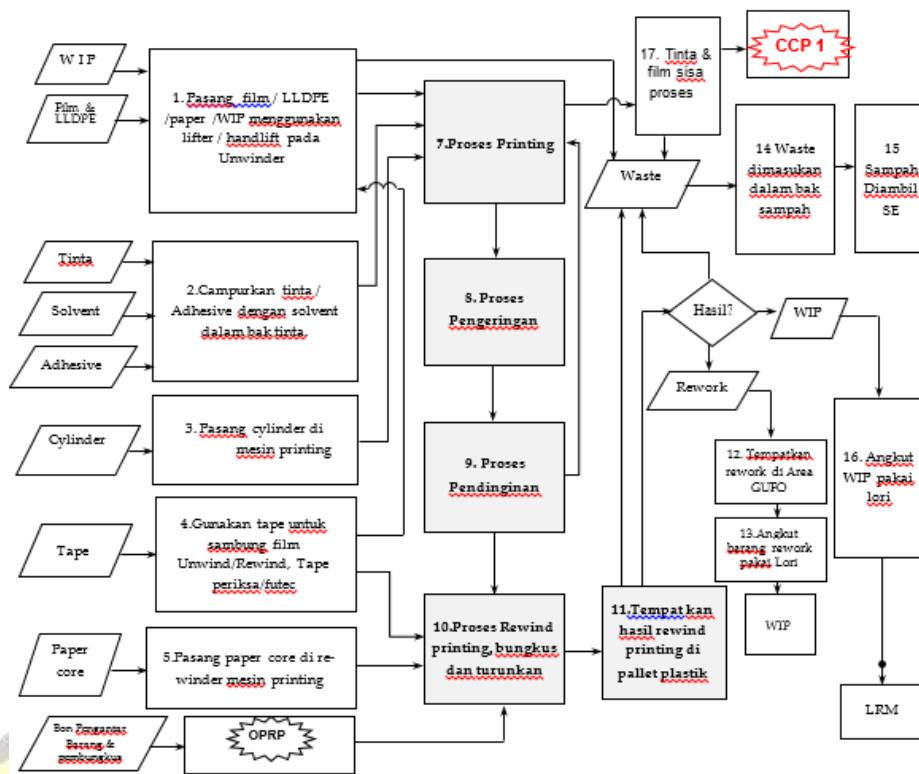
Menyusun dan memverifikasi diagram alir proses *printing*

Sebagai langkah awal dalam analisa HACCP adalah menyusun diagram alir mengenai proses *printing*. Kemudian diagram alir ini diverifikasi bersama-sama dengan tim agar tidak ada proses yang terlewatkan. Proses laminasi dibuat diagram alir secara khusus yang berisi tentang seluruh aktivitas yang dilakukan dari Input, Proses, dan Output, seperti pada Gambar 1 di bawah.

Analisa HACCP, OPRP dan CCP

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa HACCP *Plan* dengan mengacu setiap tahapan proses *Printing* sesuai dengan diagram alir pada Gambar 2 di atas. Tabel 1 di bawah adalah hasil analisa HACCP pada proses *printing*, yang meliputi beberapa alur proses:

- Proses *printing*
- Proses pengeringan
- Proses *rewinding* dan pembungkusan
- Proses penempatan di atas pallet



Gambar 1. Diagram alir pada proses *Printing* dengan CCP dan OPRP

Tabel 1. HACCP Plan pada proses *Printing*

NO	MATERIAL / TAHAPAN PROSES	BAHAYA	PENYEBAB SUMBER BAHAYA	TINGKAT PENERIMAAN	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan peraturan	TINDAKAN PENCEGAHAN / PENURUNAN / PENGHILANGAN BAHAYA	POHON KEPUTUSAN					CCP		
					KEMUNGKINAN TERJADI	TINGKAT KEPARAHAN	RESIKO			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		Y/T	
1	Proses Printing	B	NI														
		C	Terlalu banyak solvent	terlalu banyak penambahan solvent	viscositas sesuai standar	L	L	L	T	PRP; standar viscositas sesuai SUP	T	-	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (serangga mati)	terbawa dari supplier	tidak ada benda asing	L	L	L	T	PRP; persyaratan ke supplier	T	-	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (kontaminasi tinta kering)	dari sisa tinta yang mengering di bak tinta	tidak ada kontaminasi tinta kering	L	L	L	T	PRP; bak tinta diganti setiap ganti artikel	T	-	-	-	-	-	T
		A	NI														
2	Proses Pengeringan	B	NI														
		C	Sisa Solvent	Kurangnya penguapan	Total sisa solvent max. 20 mg/m ²	L	L	L	Y	CCP; Kontrol temperatur hood dryer	Y	T	Y	T		Y	
		P	NI														
		A	NI														

Pada tahapan proses No.1 di atas menunjukkan tidak ditemukan OPRP maupun CCP, jadi dalam kedua aktivitas ini, bahaya/hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

Pada tahapan proses No.2 di atas menunjukkan ditemukan adanya CCP, dan selanjutnya CCP dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya.

Lanjutan Tabel 1. HACCP Plan pada proses *Printing*

NO	MATERIAL / TAHAPAN PROSES	BAHAYA	PENYEBAB SUMBER BAHAYA	TINGKAT PENERIMAAN	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan peralatan	TINDAKAN PENCEGAHAN / PENURUNAN / PENHILANGAN BAHAYA	POHON KEPUTUSAN					CCP	
					KEMUNGKINAN TERJADI	TINGKAT KEPARAHAN	RESIKO			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		YIT
3	Proses Pendinginan	B	NI													
		C	NI													
		P	NI													
		A	NI													
4	Proses Rewind printing, bungkus dan turunkan	B	Kontaminasi bakteri	Tangan operator mengandung bakteri	Tidak ada bakteri	L	L	L	T	PRP: Cuci Tangan dengan alkohol.	T	-	-	-	-	T
		C	NI													
		P	Benda asing (rambut)	rambut yang rontok	tidak ada rambut	L	L	L	T	PRP: standar uniform/seragam kerja	T	-	-	-	-	T
		P	Benda asing (mata cutter)	Potongan mata cutter terbawa	Bebas benda asing	L	H	H	T	OPRP: Pengontrolan mata cutter	Y	T	T	-	-	T
		A	NI													
5	Tempat kan hasil rewind printing di pallet plastik	B	Kontaminasi bakteri	Tangan operator mengandung bakteri	Tidak ada bakteri	L	L	L	T	PRP: Cuci Tangan dengan sabun dan alkohol.	T	-	-	-	-	T
		C	NI													
		P	NI													
		A	NI													

Pada tahapan proses No.3 sampai 5 di atas menunjukkan ditemukan OPRP, namun tidak ada CCP, jadi dalam aktivitas di atas, bahaya/hazard yang ada dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya.

Hasil analisa HACCP Plan proses printing di atas telah ditetapkan beberapa PRP, dua OPRP dan satu CCP. Selanjutnya sesuai dengan ISO22000, OPRP dan CCP dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya seperti pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. *Operational Pre Requisite Programs (OPRP) Proses Printing*

OPRP	BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN	Action Criteria (Critical limit)	PEMANTAUAN	KOREKSI LANGSUNG	TINDAKAN KOREKSI	TANGGUNG JAWAB	DOKUMEN /CATATAN	VERIFIKASI	VALIDASI
1	Logam berat pada material tinta	Sertifikat jaminan RoHS dari supplier tinta	Sesuai dengan limit dari ROHS	Apa : surat jaminan RoHS dari supplier Dimana : QA Kapan : saat registrasi tinta dari supplier Siapa : QA Bagaimana : supplier mengisi form CoC	minta jaminan RoHS ke supplier disertai hasil Laboratorium	melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	QA	Surat Jaminan RoHS dan Hasil Lab.	memastikan Sertifikat RoHS dari supplier tersedia untuk setiap material tinta yang diregistrasi	minta hasil Lab yang terakreditasi kepada Supplier
2	Benda asing (mata cutter) di PPIC,GR, LRM,EC,LMD, INF, BC,SRM	Pengontrolan mata cutter	Tidak ada komplain dari customer terkait dengan mata cutter	Apa : mata cutter Dimana : PPIC,GR, LRM,EC,LMD, INF, BC,SRM, QC, QA Kapan : setiap ganti mata cutter Siapa : unit leader Bagaimana : setiap permintaan mata cutter baru, melampirkan mata cutter bekas pada form bukti pengembalian dan pengambilan mata cutter	roll, film hasil proses dipisahkan	melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	section chief	Form bukti pengembalian dan pengambilan mata cutter untuk PPIC,GR, LRM,EC,LMD, INF, BC,SRM	cek quantity mata cutter	DPTI & CCS masalah mata cutter terkirim tidak ada

Pada Tabel 2 di atas adalah dua OPRP yang telah ditetapkan pengendalian, tindakan pemantauan, koreksi, korektif, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan pemenuhan klausul dalam ISO 22000.

Tabel 3. *Critical Control Point (CCP) Proses Printing*

CCP	Bahaya yang dikendalikan	Tindakan Pengendalian	Critical Limit	Pemantauan	Koreksi Langsung	Tindakan Koreksi	Tanggung Jawab dan Wewenang	Dokumen / Catatan	Verifikasi	Validasi
1	Sisa solvent pada proses pengeringan printing	Kontrol temperatur hood dryer	temperatur hood dryer minimum sesuai dengan SUP	Apa : display temperatur Dimana : di monitor mesin per unit Kapan : setiap order Siapa : unit leader Bagaimana : Dengan melihat secara visual pada display	Stop proses Printing, blok produk mulai pengecekan terakhir dan periksa produk sebelumnya, cek kondisi heater, mesin dioperasikan setelah ada perbaikan	Perbaikan heater, verifikasi heater sebelum pengoperasian mesin	Group leader	SUP / Cek sheet GR	Pemeriksaan cek sheet GR sesuai standar	Pengecekan Gas Chromatography sesuai persyaratan customer (Standard solvent / Special Requirement)

Pada Tabel 3 di atas adalah CCP proses printing yang telah ditetapkan tindakan pengendalian, tindakan pemantauan, koreksi, korektif/perbaikan, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan klausul dalam ISO 22000.

Verifikasi pelaksanaan PRP, OPRP, dan CCP

Untuk memastikan sistem implementasi jaminan keamanan pangan perlu dilakukan pemantauan sistem melalui rencana verifikasi HACCP Plan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Rencana Verifikasi HACCP Plan

No.	Aktivitas (Apa)	Departemen (Dimana)	Tujuan (Kenapa)	Metode (Bagaimana)	Frekuensi (Kapan)	Tanggung Jawab (Siapa)	Dokumen/ Catatan/Record
1	Verifikasi Implementasi PRP	Semua Department	Memastikan Implementasi PRP berjalan sesuai dengan rencana	Audit implementasi PRP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan PRP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
2	Verifikasi Implementasi & dokumentasi HACCP	Department terkait	Memastikan Implementasi HACCP berjalan sesuai dengan rencana	Assessment, Audit implementasi & Dokumentasi HACCP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan Dokumen HACCP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
3	Verifikasi Diagram air	Produksi	Memastikan diagram air selalu terupdate	Plant tour, mengecek kesesuaian diagram air di lapangan	1 tahun sekali atau setiap adanya perubahan tahapan proses	KTKKP & Team	HACCP Plan
4	Verifikasi CCP	Produksi, QC	Memastikan implementasi pemantauan CCP tidak sama dengan baik	Audit implementasi CCP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan CCP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
5	Verifikasi OPRP	Department terkait	Memastikan implementasi & pemantauan OPRP terlaksana dengan baik	Audit implementasi OPRP	Enam bulan sekali atau setiap adanya perubahan OPRP	KTKKP & Team	Permintaan Tindakan koreksi dan perbaikan
6	Verifikasi Gas Chromatography (GC)	QC	Memastikan akurasi pembacaan alat	Membandingkan hasil pembacaan alat dengan larutan solvent standard	Setiap setelah GC mati/Off	Manager QC	Form Kalibrasi GC

Catatan: KTKKP adalah Ketua Team Keamanan Kemasan Pangan

Data Validasi CCP

Validasi CCP pada proses printing dilakukan dengan melakukan pengecekan sisa solvent dengan menggunakan instrumen Gas Chromatography (GC). Sample printing diambil setiap jumbo roll, yaitu sample lembaran yang diambil kira-kira panjangnya satu meter langsung dilipat kecil dan dibungkus dengan aluminium foil untuk dibawa ke laboratorium. Data hasil pengujian dengan GC ini merupakan nilai total dari penjumlahan nilai beberapa jenis solvent yang dideteksi, seperti N-Hexana, IPA (Isopropyl Alcohol), MEK (Methyl Ethyl Ketone), EA (Ethyl Acetate), Toluene, dan NPAC, dan hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Selanjutnya dilakukan Analisa uji korelasi validitas pada data Tabel 5 dan diperoleh nilai skor korelasi tiap item dengan skor uji korelasi total. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel. Untuk r tabel dicari pada signifikan 0,05 dengan uji 2 sisi dan banyaknya data N=40, maka didapat r tabel sebesar r=0.567. Berdasarkan analisis didapat semua nilai skor tiap item maupun skor total berada di atas nilai r tabel, ini artinya item-item tersebut berkorelasi

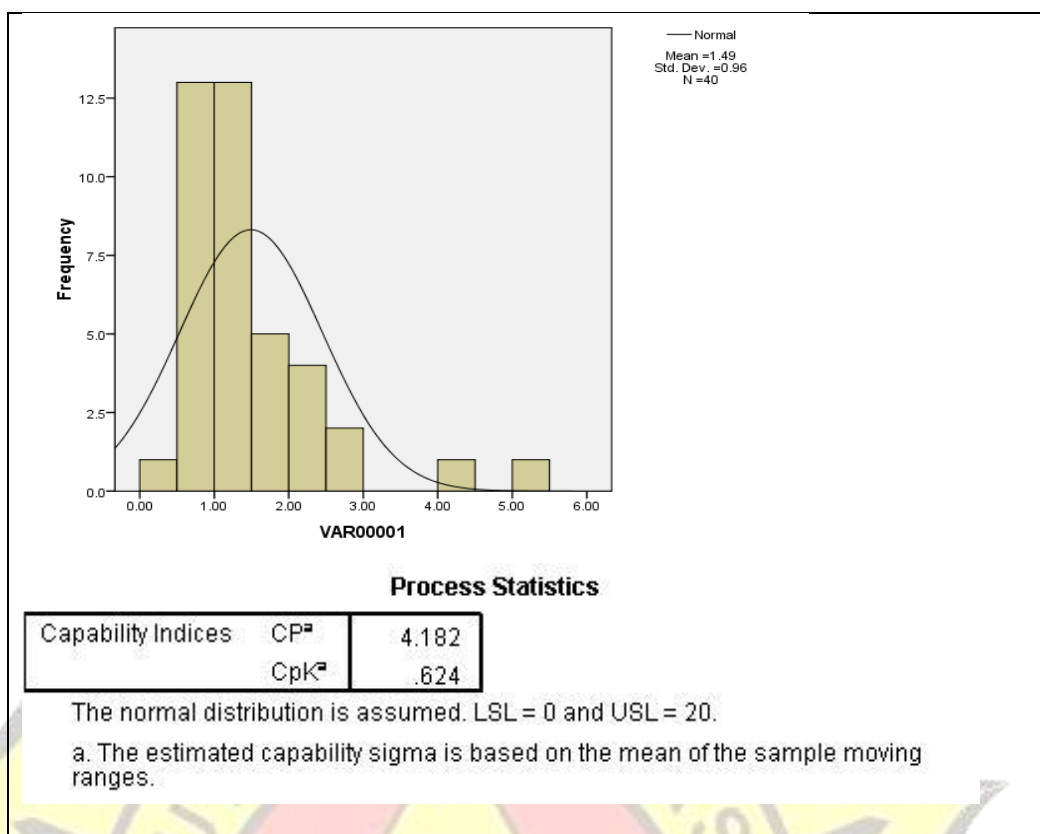
signifikan.

Kemudian dari hasil analisis reliabilitas data diperoleh nilai alpha $\alpha = 0.709$, sedangkan nilai kritis (uji 2 sisi) pada signifikansi 0,05 dengan N=40, diperoleh perhitungan sebesar $r = 0.567$. Maka dapat disimpulkan bahwa butir-butir instrumen penelitian tersebut reliabel.

Tabel 5. Data Monitoring Pengecekan Sisa *Solvent*

Samp le	Solvent Residue (gr/sqm)							Samp le	Solvent Residue (gr/sqm)						
	N-HEX	EA	MEK	IP A	TO L	NPA C	TOT AL		N-HEX	EA	MEK	IP A	TO L	NPA C	TOT AL
1	0,07	0,74	0,09	0,29	1,09	0,02	2,30	21	0,00	0,43	0,00	0,11	0,65	0,00	1,19
2	0,06	0,53	0,00	0,48	0,87	0,03	1,97	22	0,00	0,63	0,06	1,00	2,20	0,11	4,00
3	0,00	0,07	0,04	0,11	0,59	0,00	0,81	23	0,01	0,62	0,08	0,20	1,52	0,00	2,43
4	0,06	0,53	0,00	0,43	1,79	0,03	2,84	24	0,07	0,42	0,06	0,12	0,91	0,00	1,58
5	0,01	0,39	0,06	0,17	0,32	0,00	0,95	25	0,00	0,39	0,05	0,13	0,34	0,00	0,91
6	0,00	0,33	0,08	0,11	0,26	0,00	0,78	26	0,00	0,51	0,06	0,14	0,43	0,00	1,14
7	0,03	0,40	0,00	0,34	0,71	0,00	1,48	27	0,02	0,42	0,11	0,41	0,96	0,00	1,92
8	0,05	0,28	0,05	0,11	0,85	0,00	1,34	28	0,11	0,47	0,00	0,26	0,86	0,00	1,70
9	0,02	0,49	0,00	0,46	1,74	0,00	2,71	29	0,06	0,98	0,00	0,20	0,50	0,03	1,77
10	0,07	0,27	0,04	0,26	0,62	0,00	1,26	30	0,00	0,46	0,07	0,19	0,79	0,00	1,43
11	0,07	0,35	0,09	0,07	0,51	0,00	1,09	31	0,00	0,78	0,09	1,00	3,29	0,00	5,16
12	0,02	0,27	0,00	0,30	1,88	0,02	2,49	32	0,00	0,21	0,00	0,31	0,68	0,00	1,20
13	0,00	0,27	0,04	0,10	0,30	0,00	0,71	33	0,05	0,26	0,04	0,22	1,52	0,00	2,09
14	0,00	0,23	0,05	0,10	0,29	0,00	0,67	34	0,00	0,17	0,04	0,23	0,93	0,00	1,37
15	0,06	0,29	0,18	0,26	0,57	0,03	1,39	35	0,00	0,51	0,04	0,10	0,20	0,00	0,85
16	0,00	0,16	0,08	0,12	0,22	0,00	0,58	36	0,00	0,41	0,03	0,03	0,18	0,00	0,65
17	0,00	0,17	0,18	0,05	0,13	0,00	0,53	37	0,01	0,07	0,00	0,11	0,53	0,00	0,72
18	0,01	0,49	0,00	0,08	0,26	0,03	0,87	38	0,01	0,59	0,06	0,15	0,60	0,00	1,41
19	0,00	0,14	0,09	0,04	0,10	0,00	0,37	39	0,01	0,47	0,08	0,07	0,42	0,00	1,05
20	0,02	0,69	0,07	0,08	0,42	0,00	1,28	40	0,00	0,07	0,00	0,23	0,40	0,00	0,70

Pada gambar 2 di bawah merupakan peta kendali/control chart data sisa solvent hasil monitoring validasi CCP suhu pengering pada proses *printing*. Dari gambar ini menunjukkan bahwa semua data terkendali berada dalam range permintaan pelanggan, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai rata-rata 1.49 mg/sqm, artinya berada jauh di bawah batas permintaan pelanggan.



Gambar 2. Diagram peta kendali/control chart untuk *Solvent residue total*

Data perhitungan di atas tidak ada data hasil monitoring yang keluar dari spesifikasi, karena prosentase Act.% Outside SL=0.00%, dengan hasil perhitungan nilai Cp=4.182 dan Cpk=0.624. Hasil ini menggambarkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan memiliki kapabilitas proses sangat baik karena nilai Cp di atas 1.33 dengan varian data yang sangat kecil.

4. Pembahasan

Temuan Utama Penelitian

Analisa HACCP pada proses *printing* yang telah dilakukan sebagai langkah analisis bahaya untuk menentukan bahaya yang perlu dikendalikan, tingkat pengendalian yang dipersyaratkan untuk memastikan keamanan pangan, dan kombinasi tingkat pengendaliannya. Langkah awal pembuatan diagram alir telah dilakukan yang mencakup diagram alir proses *printing* yang menjadi obyek penelitian ini.

Seperti dalam klausul ISO 22000 bahwa seluruh bahaya keamanan pangan yang mungkin terjadi berkaitan dengan jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang ada diidentifikasi dan direkam, maka dalam pembuatan diagram alir proses *printing* dibuat secara detail meliputi input, proses, dan output. Hal ini untuk menghindari jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang bisa terlewatkan saat proses analisis bahaya.

Dalam analisis HACCP pada Tabel 1 setiap bahaya keamanan pangan pada proses *printing* telah teridentifikasi, tingkat bahaya keamanan pangan yang dapat diterima. Hasil analisis HACCP pada proses *printing* pada penelitian ini telah teridentifikasi beberapa tahapan proses dari proses input hingga output proses. Semua tahapan ini telah dianalisis semua bahaya/hazard-nya, penyebab sumber bahaya, tingkat penerimaan, *hazard assesment*, keterkaitan dengan peraturan/perundangan, dan penetapan tindakan pencegahan/penurunan/penghilangan hazard. Apabila dalam *hazard assesment* diperoleh nilai

resiko “*high*” dan atau ada terkait dengan peraturan/perundangan, maka dilakukan analisis selanjutnya untuk menentukan CCP atau tidak.

Seperti dalam hasil penelitian Zorpaset *al* (2010), bahwa analisis yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Setiap penilaian/*assesment* bahaya/*hazard* yang dilaksanakan dalam klausul ISO 22000, untuk menetapkan setiap bahaya keamanan pangan yang diidentifikasi, untuk penghilangan dan pengurangan bahaya sampai pada batas yang dapat diterima dalam memproduksi kemasan plastik yang aman, dan apakah pengendaliannya diperlukan agar batas yang dapat diterima terpenuhi.

Temuan utama dalam penelitian ini tak lepas dari dukungan pilar yang kuat dari implementasi GMP yang merupakan aturan atau requirement dari ISO/TS 22002-4 dan FSSC requirements untuk industri kemasan pangan. Sistem GMP pada industri kemasan plastik ini yang mencakup pengendalian terhadap beberapa aspek. HACCP Plan ditetapkan untuk mencegah, mendeteksi, dan mengontrol serta mencegah adanya kontaminasi benda asing.

Ditetapkan pengukuran untuk pencegahan terhadap kontaminasi mikrobiologi, fisik, dan kimia. Pengukuran terhadap potensi kontaminasi mikrobiologi, ditetapkan untuk mencegah atau mengontrol bahaya. Program kebersihan juga ditetapkan sesuai dengan zona masing-masing dan tingkat keperluannya untuk menjaga agar perlengkapan produksi dan lingkungan yang bersih dan higienis.

Kajian dengan studi-studi terdahulu

Dengan mengacu pada penelitian ini industri *flexible packaging* dapat menentukan langkah selanjutnya yaitu proses sertifikasi FSSC atau ISO, karena menurut pendapat Mamalis, Kafetzopoulos, & Anggelopoulos (2009), bahwa sertifikasi ISO 22000 adalah alat yang memberi nilai tambah untuk menjamin persyaratan kualitas dan keamanan pangan untuk produk makanan. Selain itu Kurniawan (2011), juga berpendapat dalam hasil penelitiannya, yaitu ISO 22000 merupakan standar internasional untuk keamanan pangan. ISO 22000 juga dapat diharmonisasikan dengan sistem manajemen lain, seperti ISO 9001 tentang sistem manajemen mutu.

Pengendalian dan memantau CCP pada setiap step proses adalah langkah penting dalam menjamin keamanan pangan. Pada hasil penelitian ini, seperti yang telah dijabarkan dalam Hasil telah ditetapkan CCP melalui hasil analisa HACCP yang mengacu pada Codex Alimentarius. Menurut hasil penelitian Domenech, Esriche, and Mortorell (2008), bahwa produksi pangan yang aman berdasarkan penerapan HACCP tergantung dari efektifitas sistem pengendalian dan pemantauan yang diterapkan untuk tiap CCP. Penerapan HACCP Plan dipengaruhi oleh pengetahuan dari food operator dan regulator. Regulator harus mempunyai pengetahuan yang baik agar regulator dapat melakukan inspeksi HACCP (Ehir, Morris, & McEwen, 1996).

Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. *Quality assurance* adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem *quality assurance*, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999). Dan tidak ada keraguan bahwa perusahaan makanan meningkatkan kompetitif market dengan mengimplementasikan sistem *quality assurance* (Ziggers & Trienekens, 1999). Setiap sistem *quality assurance* (QA) mengcover aspek *quality* yang berbeda-beda, yaitu ada yang berfokus pada aspek manajemen (ISO), sedangkan ada focus lain, yaitu pada aspek teknologi (GMP dan HACCP). Sistem QA sering dikombinasikan untuk menjamin beberapa aspek kualitas, untuk menjamin keamanan pangan dan kualitas pangan mengkombinasikan antara HACCP dan ISO 9000 (Van der Siiegel *et al*, 2004). Saat ini keamanan produksi dan pen-supply produk makanan adalah tujuan utama dari industri

makanan dan minuman. Perusahaan makanan mengadopsi sistem *Quality Assurance* (QA), seperti HACCP, ISO 9000, dan ISO 22000, yang memiliki keberterimaan luas secara internasional dalam mengendalikan aktifitas, proses, prosedur, dan sumber daya berdasarkan standar-standar tersebut. Begitu juga industri kemasan makanan, seperti industri *flexible packaging* juga perlu menerapkan sistem QA, yaitu FSSC 22000, karena industri ini masuk dalam rantai makanan.

Menurut Zorpas, Tzia, Voukali, & Panayiotou (2010), analisa yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Analisa yang detail ini dilakukan dengan melalui beberapa langkah penyusunan HACCP Plan, seperti dalam penelitian ini.

Implikasi temuan dan pemanfaatannya bagi industri

Penelitian ini juga dapat memperluas wawasan bagi kajian ilmu manajemen dalam mengelola manajemen keamanan pangan khususnya kemasan pangan, sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan untuk pengembangan penelitian yang berhubungan dengan FSSC 22000, dan dapat dijadikan sumbangan pikiran bagi industri *flexible packaging* untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan implementasi FSSC 22000, sehingga proses produksi dapat dikendalikan melalui sistem ini.

Keterbatasan penelitian dan dampaknya

Sistem manajemen keamanan kemasan pangan yang sangat kompleks ini pada dasarnya tidak memungkinkan untuk dituangkan dalam penelitian ini secara keseluruhan. Namun *minimum requirement* dalam sistem ini telah menjadi bahasan dalam penelitian ini. Masalah utama yang telah dikaji dalam penelitian ini adalah penetapan HACCP Plan pada satu step proses *printing* di industri *flexible packaging* sesuai dengan FSSC 22000.

Penerapan sistem ini dampaknya terhadap perusahaan cukup besar, selain memerlukan biaya yang besar untuk pemenuhan GMP, tetapi juga proses merubah perilaku dan cara kerja karyawan juga menjadi kendala dalam implementasi sistem manajemen ini. Pengkajian terhadap kendala ini dapat dijadikan aspek penting dalam program training di perusahaan atau sebagai penelitian selanjutnya, sehingga kesulitan-kesulitan yang dihadapi perusahaan menjadi dapat terselesaikan dengan mengacu pada hasil penelitian ini dan penelitian selanjutnya.

5. Kesimpulan

1. Dengan melakukan analisa HACCP pada proses *printing* pada pembuatan *flexible packaging* dapat ditetapkan OPRP dan CCP pada proses tersebut, sehingga jaminan keamanan pangan dalam proses ini dapat dikendalikan dan direalisasikan.
 - a. OPRP pada proses *printing* adalah kontaminasi bakteri dari telapak tangan operator dan kontaminasi benda asing dari patahan mata *cutter* pada langkah proses rewinding dan membungkus hasil laminasi.
 - b. CCP pada proses *printing* adalah *temperature dryer* pada langkah proses pengeringan tinta di unit *drying*.
2. Hasil proses validasi dengan monitoring terhadap hasil pengukuran bahaya pada sisa *solvent* sebagai *hazard* dari CCP yang telah ditetapkan pada proses *printing* telah menunjukkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan *capable* dengan indeks kapabilitas proses $C_p=4.182$ dan $C_{pk}=0.624$, dan sisa *solvent* sesuai dengan *customer requirement*, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai total rata-rata 1.49 mg/sqm.

Saran

Berdasarkan keterbatasan di dalam penelitian ini, penulis menyarankan untuk melengkapi analisa HACCP seluruh step proses pembuatan flexible packaging, sehingga penelitian selanjutnya menjadi lengkap dengan mengikuti kerangka analisa yang sama seperti dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2018). SNI ISO 22000, “Sistem Manajemen Keamanan Pangan Persyaratan Untuk Organisasi Dalam Rantai Pangan”, Senayan, Jakarta.
- [2] BPOM (2011). “Kasus Keracunan Makanan”, Diunduh dari <http://ik.pom.go.id/dalam-kasus-keracunan>.
- [3] BSi Management Systems (2007). “Statistical Process Control, In-House Training”. oleh PT. Sistem Manajemen Indonesia, Graha Mampang, Jakarta.
- [4] Domenech, E., Esriche, I., and Mortorell, S. (2008). “Assesing the Efectiveness of CCP to Guarantee Food Safety”. *Journal of Food Control*, Vol.19, pp. 557-565.
- [6] Ehir, J.E., Morris, G.J., and McEwen, J. (1996). “Implementation of HACCP in Food Business: the Way a Head”, Elsevier Paper.
- [7] Flexible Packaging Europe (2011), “Code for Good Manufacturing Practices for Flexible and Fibre-Based Packaging for Food, Version 6.0”, Dusseldorf, Germany, website: www.flexpack-europe.org.
- [8] Fadiaz, S (1996), “Pengenalan HACCP pada Industri Pangan”. Makalah disampaikan pada pelatihan singkat Penerapan Cara Berproduksi yang Baik dan HACCP, Palembang.
- [9] Holleran, E., Bredahl, M., and Zaibet, L. (1999). “Private incentives for adopting food safety and quality assurance”. *Journal of Food Policy*, Vol. 24 No.6, pp. 669-683.
- [10] Kurniawan, W. (2011). “Sistem Manajemen Keamanan Pangan ISO 22000 untuk Industri yang berhubungan dengan pangan”. *Jurnal Teknik Industri, Universitas Trisakti*, ISSN Volume 1 Nomor 2, 155-160: 1411-6340.
- [11] Mamalis, S., Kafetzopoulos, D.P., & Angelopoulos, S. (2009). “The New Food Safety Standard ISO 22000. Assessment, Comparison and Corelation with HACCP and ISO 9000:2000. The Practical Implementation in Virtual Business”. Technological Educational Institute of Kavala, Greece.
- [12] Sato, H. (1990). “Pengetahuan Umum Tentang Percetakan, Flexible Packaging (Gravure Printing)”, Dai Nippon Printing Co. Ltd., Housoujigyobu, Eigyo Kyouiku Text book.
- [13] Sulistyono, J. (2012). “6 Hari Jago SPSS 17”, Penerbit Cakrawala, Yogyakarta.
- [14] The Society of the Plastics Industry, Inc. (2012). “Good Manufacturing Practice Guideline for the Plastic Food Packaging Supply Chain”. Food, Drug, and Cosmetic Packaging Materials Committee, SPI.
- [15] Van der Spiegel, M., Luningy, P., Zogger, G., and Jongen, W. (2004). “Evaluation of Performance Measurement Instruments on Their Use for Food Quality System”. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 44 No.4, pp. 501-512.
- [16] Zigger, G.W., and Trienekens, J. (1999). “Quality Assurance in food and agribusiness supply chains: Developing successful partnerships”. *International Journal of Production Economics*, Vol. 60 No.61, pp. 271-279.
- [17] Zorpas, A.A., Tzia, C., Voukali, I., & Panayiotou, A. (2010). “Quality and Safety Assurance According to ISO 22000:2005 in a meat delicatessen Industry of Cypruss”. *The Open Food Science Journal*, Vol.4, pp.30-42.