

Assessing Food Safety Risks in Wafer Production

Menilai Risiko Keamanan Pangan dalam Produksi Wafer

Nurria Peppi Yuwana^{1*}, Hana Catur Wahyuni²

* Email corresponding author: nurria002@gmail.com

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Mojopahit No. 666 B, Sidowayah, Celep, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271

Abstract. Ensuring food safety and halal compliance is crucial for the competitiveness of food products, especially in Indonesia where issues with unsafe and non-halal food distribution persist. This research investigates the implementation of food safety and halal systems in the wafer production process. Through employee interviews and utilizing the 5W + 1H method, alternative strategies and risk controls are identified. The study reveals that the company's efforts to enhance food safety and halal compliance include implementing the HACCP system and the Halal Product Guarantee System. Observations indicate that continuous monitoring of the HACCP system in the production area is essential for improving food quality and safety. This research bridges a gap in understanding the implementation of food safety and halal systems in the food industry, providing insights for companies aiming to enhance their practices and meet regulatory requirements effectively.

Keywords: Food safety, halal compliance, wafer production, HACCP system, risk controls

Abstrak. Memastikan keamanan pangan dan kepatuhan halal sangat penting untuk daya saing produk makanan, terutama di Indonesia yang masih memiliki masalah dengan distribusi makanan yang tidak aman dan tidak halal. Penelitian ini menyelidiki penerapan sistem keamanan pangan dan kehalalan dalam proses produksi wafer. Melalui wawancara dengan karyawan dan menggunakan metode 5W + 1H, strategi alternatif dan pengendalian risiko diidentifikasi. Penelitian ini mengungkapkan bahwa upaya perusahaan untuk meningkatkan keamanan pangan dan kepatuhan halal termasuk menerapkan sistem HACCP dan Sistem Jaminan Produk Halal. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemantauan sistem HACCP secara terus menerus di area produksi sangat penting untuk meningkatkan kualitas dan keamanan pangan. Penelitian ini menjembatani kesenjangan dalam memahami penerapan sistem keamanan pangan dan halal di industri makanan, memberikan wawasan bagi perusahaan yang ingin meningkatkan praktik mereka dan memenuhi persyaratan peraturan secara efektif.

Kata Kunci: Keamanan pangan, kepatuhan halal, produksi wafer, sistem HACCP, pengendalian risiko

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi masyarakat. Menurut Statista Market Insight, 55% konsumen makanan ringan di Indonesia adalah kelompok milenial dan gen Z. Makanan ringan yang populer dan digemari adalah biskuit/wafer. Salah satu perusahaan wafer di Indonesia adalah PT. X, dengan salah satu produknya adalah wafer cokelat. Dalam menghadapi era persaingan yang tinggi, PT. X perlu melakukan peningkatan mutu dan keamanan produk yang dihasilkan dengan mengembangkan sistem jaminan keamanan pangan yang berupa Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) dan Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH).

Food Safety Management System Standard ISO 22000: 2018 merupakan standar global bagi perusahaan untuk memantau dan mengembangkan sistem manajemen yang mampu mengendalikan potensi bahaya keamanan pangan mencakup pencegahan, penghapusan, dan pengendalian bahaya keamanan pangan, mulai dari pemilihan bahan baku hingga produk siap dikonsumsi oleh konsumen [1]

ISO 22000: 2018 adalah sistem manajemen keamanan pangan yang berisi tentang persyaratan untuk organisasi rantai makanan. Sistem ini mengartikan bahwa manajemen keamanan pangan menjadi sebuah proses yang terus ditingkatkan. Standar ini berfokus pada pendekatan preventif terhadap keamanan pangan termasuk identifikasi, pencegahan, mengurangi bahaya keamanan pangan, dan rantai pangan. ISO 22000: 2018 adalah standar pengendalian dinamis terhadap bahaya keamanan pangan. Standar ini menggabungkan elemen-elemen kunci yang diakui secara umum, yaitu: interaktif, manajemen sistem, *Pre-requisite Programs* (PRP), dan prinsip HACCP. *Food Safety Management System* (FSMS) memberikan pedoman bagi suatu organisasi untuk membuat rencana, merancang implementasi, pengoperasian, memelihara serta memperbarui FSMS untuk menngkatakan efektifitasnya [1]

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) merupakan keamanan pangan yang menggunakan metode pencegahan sistematis untuk menjaga kualitas makanan dan konsumen dari bahaya atau kontaminasi kimia, fisik, dan

biologis. Hal ini sebagian besar diterapkan dalam proses produksi dan juga dalam proses pasca produksi untuk memastikan bahwa tidak terdapat kontaminasi yang membuat produk tidak aman, dan merancang langkah-langkah untuk mengurangi risiko kontaminasi ke tingkat yang paling aman. HACCP dan keamanan pangan adalah suatu hal yang tidak dapat dipisahkan. Penerapan HACCP merupakan persyaratan untuk menjamin keamanan pangan. Oleh karena itu, HACCP bertujuan untuk menghindari bahaya daripada memeriksa produk jadi untuk mengetahui efek atau keberadaan bahaya. HACCP merupakan pendekatan preventif untuk menjamin keamanan pangan. Sistem HACCP diterapkan di semua langkah dalam rantai makanan, mulai dari persiapan bahan utama, proses produksi, dan penanganan pasca produksi, termasuk bahan baku, proses produksi, pasca produksi, penyimpanan, distribusi, dll. [2]

Berkembangnya industri makanan saat ini mengakibatkan perlu adanya upaya untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran-cemaran yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga tetap aman untuk dikonsumsi. Hasil produk olahan dari suatu industri makanan harus diproduksi sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk menjamin mutu dan keamanan produknya.

Indonesia merupakan negara dengan mayoritas penduduk muslim, oleh karena itu menjamin kehalalan produk-produk yang beredar di masyarakat menjadi suatu keharusan dan perhatian besar bagi pemerintah. Setiap produsen harus memenuhi kebutuhan dan hak konsumen, termasuk konsumen muslim. Memproduksi produk halal adalah bagian dari tanggungjawab perusahaan kepada konsumen muslim. Di Indonesia, untuk memberikan keyakinan kepada konsumen bahwa produk yang dikonsumsi adalah halal, maka perusahaan perlu memiliki Sertifikat Halal MUI [3]

Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal (UUJPH) semakin mempertegas betapa pentingnya persoalan halal-haram dalam rantai produksi dari pelaku usaha hingga sampai di tangan konsumen dan dikonsumsi oleh konsumen, dimana terdapat pula peran pihak perantara seperti distributor, subdistributor, grosir, maupun pengecer sebelum sampai ke tangan konsumen akhir. Dengan adanya UUJPH bertujuan agar pihak konsumen mendapatkan kepastian hukum terhadap produk makanan dan barang konsumsi lainnya. Sedangkan bagi pelaku usaha, hadirnya UUJPH memberikan panduan bagaimana mengolah, memproses, memproduksi, dan memasarkan produk kepada masyarakat konsumen, serta bagaimana membuat informasi produk halal kepada konsumen [4]

UUJPH tidak hanya ditujukan untuk memberikan perlindungan dan jaminan kepada konsumen dengan pemberian sertifikasi halal. Produsen juga mendapat manfaat dari UU ini yaitu dengan adanya kepastian hukum terhadap seluruh barang yang diproduksi, UUJPH akan berdampak positif bagi dunia usaha. Jaminan produk halal untuk setiap produk juga dapat memberikan manfaat bagi perusahaan, mengingat produk yang bersertifikat halal akan lebih dipilih dan digemari konsumen sehingga dapat meningkatkan penjualan [3]

Halal merupakan syarat wajib bagi umat islam dalam memilih makanan yang akan dikonsumsi. Wajib berarti mengikuti perintah Allah SWT dalam surat Al Baqarah: 168-171. Persyaratan halal perlu diperhatikan dan dipenuhi oleh seluruh peran yang terlibat dalam penyediaan pangan yang terkait dalam rantai pasokan [5]

Integrasi halal dalam rantai pasok diawali dengan penggunaan bahan baku yang sesuai dengan konsep halal, proses halal, misalnya cara penyembelihan, penyimpanan, dan sistem logistik yang tidak terkontaminasi dengan produk non halal. Dalam implementasinya, keberhasilan perusahaan dalam menerapkan halal pada rantai pasok didorong oleh (1) faktor dukungan pemerintah berupa promosi industri halal, otoritas sertifikat halal, pemberian insentif bagi usaha halal, dan pendanaan penelitian halal, (2) asset khusus, yaitu terkait dengan pemisahan produk halal dan non-halal pada proses distribusi, pergudangan, dan peralatan lainnya, (3) teknologi informasi yang dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi serta memperluas jaringan rantai pasok, (4) kolaborasi hubungan secara vertikal (pemasok) dan horisontal (pihak eksternal, pesaing atau non-pesaing), (5) sertifikasi halal, (6) mampu telusur halal [5]

Dalam konteks risiko, berbagai aktivitas dalam rantai pasok pangan memberikan peluang terjadinya perubahan status halal menjadi non-halal. Halal merupakan sesuatu yang mutlak, sehingga apabila terkontaminasi bahan atau kegiatan yang tidak halal maka produk tersebut harus ditolak, dan tidak dapat diolah kembali [5]

Adanya penerapan sistem keamanan pangan dan halal ini bertujuan untuk (1) mengetahui implementasi sistem keamanan pangan dan halal di perusahaan, (2) perusahaan mampu mengidentifikasi potensi risiko dalam implementasi sistem keamanan pangan dan halal selama proses produksi, (3) mampu merekomendasikan perbaikan pada proses sistem keamanan pangan dan halal di perusahaan.

II. METODE

A. Teknik Penelitian

Data penelitian dikumpulkan menggunakan data dokumen internal audit dan wawancara dengan karyawan staff dan ahli yang berhubungan dengan penelitian ini. Wawancara dilakukan bersama Staff *Quality Control* dan *Section Manager QC* yang bertanggung jawab sebagai Koordinator Auditor Halal Internal (KAHI).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perusahaan yang berlokasi di Pandaan, Pasuruan, Jawa Timur. Penelitian dilakukan selama satu bulan dari 1 September-30 September 2023. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1976 dengan jumlah karyawan lebih dari 200 karyawan dan produk utamanya adalah wafer.

C. Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Menentukan metode standar keamanan pangan yang akan digunakan dan mengetahui tindakan dari perusahaan bagaimana menjamin produk yang dirilis sesuai dengan standar keamanan pangan yang berlaku menggunakan prinsip HACCP.
2. Mengetahui proses standarisasi halal di perusahaan dan aktivitas yang berisiko pada perubahan status halal menjadi non-halal pada wafer yang diproduksi dengan penerapan Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH).
3. Merancang strategi penanganan risiko
 Tujuan dari merancang strategi penanganan risiko adalah untuk memberikan usulan tindakan yang dapat mengurangi risiko.
 - a. Analisis potensi risiko menggunakan diagram *fish bone*.
 - b. Menentukan usulan tindakan penanganan risiko dengan metode 5W + 1H.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara bahwa PT. X telah menetapkan tim *food safety* HACCP. PT. X secara rutin melakukan training untuk membentuk tim yang kompeten dalam memahami persyaratan HACCP di perusahaan khususnya pada divisi *Quality Control*.

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*)

Sistem HACCP didasarkan pada pendekatan sistematis untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya bahaya (*Hazard*) selama proses produksi dengan menentukan titik pengendalian kritis (*Critical Control Point/CCP*) yang harus diawasi secara ketat [6] Ada 12 langkah penerapan HACCP menurut SNI 01-4852-1998 [7] Dari 12 langkah tersebut terdapat lima tahap persiapan dan tujuh tahap merupakan prinsip HACCP [7]

Tabel 1. Tahapan HACCP

Persiapan HACCP		Prinsip HACCP	
Tahap	Program	Tahap	Program
1	Pembentukan tim keamanan pangan	6	Analisis bahaya
2	Penetapan karakteristik produk	7	Penetapan titik kendali kritis (CCP)
3	Identifikasi tujuan penggunaan	8	Penetapan batas kritis tiap CCP
4	Pembuatan diagram alir proses	9	Penyusunan prosedur pemantauan tiap CCP
5	Verifikasi diagram alir di lapangan	10	Penetapan tindakan koreksi
		11	Penetapan prosedur verifikasi
		12	Penyusunan dokumentasi dan prosedur penyimpanan rekaman

Prinsip I. Pendekatan pertama pada konsep HACCP adalah analisis bahaya yang berkaitan dengan semua aspek produk yang sedang diproduksi. Analisis bahaya harus dilaksanakan menyeluruh dan realistis, dari bahan baku hingga ke tangan konsumen. Proses analisis bahaya mengidentifikasi bahaya potensial yang mungkin terjadi pada setiap tahap proses produksi. Bahaya tersebut meliputi bahaya biologis, kimia dan fisik.

a. Bahaya Biologis/Mikrobiologis

Untuk menjaga kualitas produk wafer yang dihasilkan, PT. X senantiasa melakukan monitoring mikrobiologis mulai dari penerimaan bahan baku, proses produksi, hingga produk jadi. Uji mikrobiologi bahan baku dilakukan dengan frekuensi satu bulan sekali dan/ 6 bulan sekali sesuai dengan standar yang berlaku. Proses sampling bahan

baku harus dilakukan secara aseptis agar tidak terjadi kontaminasi, yaitu dengan menggunakan peralatan dan wadah yang steril.

Selain monitoring mikrobiologi bahan baku, PT. X juga melakukan *hygiene* peralatan secara rutin sebelum digunakan untuk proses produksi, dengan cara melakukan *cleaning* sanitasi dan swab alat produksi dari awal proses hingga akhir, meliputi mesin ATM, ballmill, oven, *spreading*, *cutting*, dan *packing*. Selain *hygiene* peralatan, perusahaan juga rutin melakukan *hygiene* karyawan yang berhubungan langsung dengan bagian proses produksi, mulai dari operator produksi, *quality control*, dan teknik.

Proses monitoring mikrobiologi pada produk wafer dilakukan saat produk masih dalam proses dan produk jadi yang dilakukan setiap hari. Tujuan dilakukannya uji mikrobiologi pada produk wafer ini adalah untuk memastikan bahwa produk wafer yang beredar di pasaran dan masyarakat adalah produk yang layak dan aman dikonsumsi. Selain itu, perusahaan menjaga kualitas dan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dibuatnya.

Selain itu, data uji mikrobiologis ini juga digunakan untuk audit internal maupun eksternal untuk menjamin produk yang diproduksi sudah sesuai dengan standar yang berlaku. Pada saat proses audit, auditor akan memastikan hasil uji mikrobiologis mulai dari hasil analisa air, produk jadi, *hygiene* peralatan, dan *hygiene* karyawan. Audit yang dilakukan di perusahaan yaitu audit BPOM, SNI, dan ISO.

b. Bahaya Kimia

Salah satu risiko produk wafer yang mungkin terjadi disebabkan karena adanya bahan tambahan makanan berupa pewarna, pemanis buatan, dan pengawet. Bahan tambahan makanan yang digunakan untuk pembuatan wafer sudah memiliki standar keamanan pangan pada Pemenkes No. 33 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. BTM yang digunakan juga sudah memiliki sertifikat halal serta sertifikat hasil analisa eksternal yang dilakukan oleh bagian R&I. Selain itu, bahaya kimia juga bisa berasal dari sisa-sisa residu bahan sanitasi pada alat. Oleh karena itu, dosis yang digunakan pada proses *cleaning* dan sanitasi harus sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini berguna untuk menjaga peralatan sekaligus produk dari bahaya bahan kimia. Bahan yang digunakan untuk sanitasi harus sudah memiliki *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Dokumen sertifikat halal, hasil analisa eksternal, dan MSDS sangat diperlukan bagi perusahaan saat ada audit eksternal ISO dan SNI.

c. Bahaya Fisik

Potensi risiko bahaya fisik pada saat produksi wafer sangatlah banyak. Bahaya fisik disebabkan oleh benda asing yang terdapat dalam makanan, seperti serangga, rambut, potongan kuku, plastik, kancing, jarum, logam, dll. Untuk menghindari bahaya fisik pada proses produksi, PT. X memiliki bagian pengendalian hama yang dilakukan oleh jasa *pest control*, menetapkan aturan bahwa saat memasuki bagian line produksi, setiap karyawan harus menggunakan APD seperti sepatu line, jaslab, *shower cap*, dan masker yang bersih. Untuk APD yang digunakan tidak diperkenankan menggunakan kancing, bagi karyawan yang memakai jilbab dilarang menggunakan jarum, bagi karyawan/i yang tidak menggunakan jilbab wajib memakai *shower cap* untuk menghindari rambut masuk kedalam produk.

Untuk mendeteksi logam pada produk wafer PT. X memiliki alat *metal detector* di area line sebelum dilakukan *packing*. *Metal detector* merupakan alat yang penting dan dibutuhkan di setiap industri pangan untuk mendeteksi adanya logam berbahaya pada produk wafer yang terlihat maupun tidak terlihat dengan mata. Apabila terdapat logam pada produk, maka alat ini akan berbunyi. Kemungkinan adanya logam pada produk yaitu dapat berasal dari plat mesin atau bola-bola pada ballmill. Produk yang terdeteksi mengandung logam harus segera di BS atau dimusnahkan.

Prinsip II. Identifikasi dan penentuan titik kendali kritis (*Critical Control Point/CCP*) di dalam proses produksi. Titik kendali kritis (CCP) merupakan suatu titik lokasi pada setiap langkah atau proses produksi yang apabila tidak terkontrol dengan baik akan berpotensi pada produk makanan yang tidak aman, kerusakan, dan kerugian. CCP ditentukan dengan menggunakan diagram alir proses produksi yang sudah teridentifikasi dimana potensi bahaya pada setiap tahapan produksi.

Di PT. X terdapat dokumen HACCP Plan, dimana dalam dokumen tersebut menyebutkan *Control of CCP* pada produk wafer. Disebutkan bahwa CCP pada proses produksi pembuatan wafer terdapat pada proses *baking* adonan (oven) dan *metal detector*.

Prinsip III. Penetapan batas kritis pada setiap CCP yang telah teridentifikasi. Apabila CCP dan parameter pengendali CCP telah teridentifikasi, maka Tim HACCP menetapkan batas kritis untuk setiap CCP. Batas kritis untuk setiap bahaya biologis, kimia, dan fisik untuk setiap jenis produk berbeda-beda. Batas kritis merupakan batas toleransi yang dapat diterima untuk mengamankan bahaya, sehingga titik kendali dapat mengendalikan bahaya kesehatan secara tepat dan efektif.

Batas kritis yang telah ditetapkan oleh PT. X telah tertulis di dalam dokumen dan tidak boleh dilanggar, karena apabila salah satu batas kritis dilanggar maka dapat menyebabkan terjadinya bahaya kesehatan pada konsumen. Contoh batas kritis yang digunakan pada PT. X adalah suhu dan waktu yang digunakan untuk proses *baking* adonan. Apabila pada proses *baking* tersebut tidak sesuai dengan standar, maka akan berakibat pada kesehatan karena pada proses tersebut merupakan proses yang berguna untuk membunuh bakteri yang ada.

Prinsip IV. Penyusunan prosedur pemantauan tiap CCP di PT. X harus didokumentasikan, dalam dokumentasi tersebut harus dapat menjelaskan bagaimana batas kritis dapat diterima dan dapat dikendalikan. Prosedur dan metode

monitoring harus efektif dalam memberi jaminan keamanan terhadap produk pangan yang dihasilkan. Monitoring pada CCP dilakukan secara kontinyu hingga dicapai tingkat kepercayaan 100%. Contoh pengukuran dalam pemantauan di PT. X adalah observasi secara visual dan pengamatan langsung seperti penyimpanan dan analisa bahan baku, pengukuran suhu dan waktu proses, dan kadar air. Batas kritis dan dokumen CCP dapat dilihat pada tabel 2.

Prinsip V. Penetapan tindakan koreksi yang harus dilakukan apabila terjadi penyimpangan pada batas kritis yang telah ditetapkan. Pada PT. X apabila CCP telah dilakukan dan ternyata telah terjadi penyimpangan yang tidak diharapkan. Maka tindakan dari perusahaan yaitu harus melakukan tindakan koreksi atau perbaikan dari penyimpangan tersebut. Tindakan koreksi ini dapat berupa penanganan terhadap produk yang sedang diolah maupun prosesnya termasuk metode dan peralatan yang digunakan. Tindakan dari manajemen apabila terdapat produk yang tidak sesuai dengan batas CCP, yaitu apabila produk masih dalam proses produksi, maka produk bisa langsung *direct*. Namun, apabila produk sudah menjadi produk jadi, maka harus dilakukan monitoring secara kimia dan biologis. Jika hasil analisa produk aman, maka produk dapat dirilis.

Prinsip VI. Membuat prosedur pencatatan dan penyimpanan data yang efektif dalam dokumentasi HACCP. Di PT. X dokumentasi HACCP disusun oleh *Food Safety Team Leader*, diperiksa oleh *Bussines Unit Manager*, dan disahkan oleh *Managing Director*. Pada proses pelaksanaan CCP, PT. X memiliki form *checklist* dan pencatatan CCP yang telah dilaksanakan sesuai dengan standar yang berlaku. Dokumentasi dalam sistem HACCP bertujuan untuk (1) mengarsipkan rancangan program HACCP dengan menyusun catatan mengenai seluruh sistem dan penerapan HACCP, (2) memudahkan pemeriksaan oleh manajer atau instansi berwenang jika produk yang dihasilkan diduga sebagai penyebab kasus keracunan makanan. Catatan yang dibuat pada sistem HACCP harus sistematis, rapi, dan teratur agar keefektifan sistem dokumentasi HACCP dapat diuji atau dibuktikan.

Prinsip VII. Membuat prosedur untuk memverifikasi bahwa sistem HACCP bekerja dengan benar. Prosedur verifikasi bermanfaat bagi perusahaan karena dapat digunakan untuk memantau apakah proses HACCP telah dilakukan dan sudah berjalan dengan baik atau belum. Prosedur verifikasi ini bertujuan untuk (1) memeriksa apakah program HACCP telah dilaksanakan sesuai dengan rancangan HACCP, (2) menjamin bahwa rancangan HACCP yang ditetapkan masih efektif dan benar. Hasil verifikasi ini memberikan jaminan bahwa perusahaan telah menjalankan program HACCP dengan baik.

Tabel 2. Control of CCP

Step CCP	Metal detector	Proses Baking Adonan (Oven)
Hazard to be controlled	Logam	TPC (<i>Total Plate Count</i>) <i>Coliform</i> <i>E. Coli</i> <i>Salmonella</i> <i>Staphylococcus Aureus</i> <i>Bacillus Cereus</i> Kapang & Khamir <i>Enterobacteriaceae</i>
Critical Limit	Produk 100% melalui <i>metal detector</i> dalam kondisi baik, yang bisa mendeteksi <i>test</i> sampel Wafer: - Fe - Non Fe - SS dan tidak boleh lebih dari 10 kontaminan logam berturut-turut yang terdeteksi dalam 2 jam	Memastikan suhu sesuai dengan batas minimal yaitu 121°C dengan lama proses baking minimal Wafer: min. 1,8 menit Dilakukan pengamatan fisik meliputi: Wafer : kematangan, warna, aroma, rasa
Source/Penyebab	Peralatan mesin giling gula, Ballmill pecah, saringan adonan/cream robek, pisau crusher	Bahan baku
Monitoring	- Sensitifitas metal detector - Area kerja metal detector - Monitoring setiap 1 jam - Operator - Laporan catatan kondisi sensitifitas metal detector dan reject produk dari metal detector tersebut	- Suhu oven, waktu proses baking - Proses baking (oven) - Operator produksi - Memastikan suhu sesuai dengan batas minimal yaitu 121°C dengan lama proses baking minimal 1,8 menit

Correction	<ul style="list-style-type: none"> - Jika ada produk yang tanpa melalui proses metal detector, maka produk tersebut harus di Hold oleh QC untuk diproses ulang melalui tahapan metal detector sebelum ke tahapan proses berikutnya. - Jika metal detector tidak bisa mendeteksi test sampel <ul style="list-style-type: none"> - Fe - Non Fe - SS <p>maka Hold produk mulai dari hasil pengecekan baik yang terakhir untuk disposisi produk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jika suhu dan waktu baking menunjukkan hasil di bawah standar batas kritis, maka hold produk mulai dari hasil pengecekan baik yang terakhir. - Tentukan disposisi terhadap produk yang melewati batas kritis.
Corrective Action	<ul style="list-style-type: none"> - Jika terdapat kontaminan yang keluar dari Critical Limit diidentifikasi jenis dan sumbernya. - Produksi, QC, Teknik melakukan analisa: <ul style="list-style-type: none"> - Cari sumber masalahnya - Lakukan tindakan perbaikan - Pantau hasil perbaikan - Jika ditemukan > 5 kontaminan logam yang terdeteksi dalam rentang waktu 1 jam, maka stop proses oleh operator dan QC melakukan Hold produk mulai dari pengecekan yang terakhir untuk disposisi produk mengacu pada tabel AQL (Acceptable Quality Level) 	Jika terdapat suhu dibawah standar batas kritis, cek organoleptik produk. Jika tidak sesuai produk di BS.
Verification	Pengecekan Metal Detector diverifikasi oleh personil QC Lapangan	Pengecekan suhu oven diverifikasi oleh Kashift produksi
Document/Records	Form Checklist CCP – Pengecekan Metal Detector	Form Pengontrolan Oven & CCP
Correction	<ul style="list-style-type: none"> - Jika ada produk yang tanpa melalui proses metal detector, maka produk tersebut harus di Hold oleh QC untuk diproses ulang melalui tahapan metal detector sebelum ke tahapan proses berikutnya. - Jika metal detector tidak bisa mendeteksi test sampel <ul style="list-style-type: none"> - Fe - Non Fe - SS <p>maka Hold produk mulai dari hasil pengecekan baik yang terakhir untuk disposisi produk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jika suhu dan waktu baking menunjukkan hasil di bawah standar batas kritis, maka hold produk mulai dari hasil pengecekan baik yang terakhir. - Tentukan disposisi terhadap produk yang melewati batas kritis.
Corrective Action	<ul style="list-style-type: none"> - Jika terdapat kontaminan yang keluar dari Critical Limit diidentifikasi jenis dan sumbernya. - Produksi, QC, Teknik melakukan analisa: 	Jika terdapat suhu dibawah standar batas kritis, cek organoleptik produk. Jika tidak sesuai produk di BS.

	<ul style="list-style-type: none"> - Cari sumber masalahnya - Lakukan tindakan perbaikan - Pantau hasil perbaikan - Jika ditemukan > 5 kontaminan logam yang terdeteksi dalam rentang waktu 1 jam, maka stop proses oleh operator dan QC melakukan Hold produk mulai dari pengecekan yang terakhir untuk disposisi produk mengacu pada tabel AQL (Acceptable Quality Level) 	
Verification	Pengecekan Metal Detector diverifikasi oleh personil QC Lapang	Pengecekan suhu oven diverifikasi oleh Kashift produksi
Document/Records	Form Checklist CCP – Pengecekan Metal Detector	Form Pengontrolan Oven & CCP

Dokumen dan prosedur penyimpanan catatan harus didokumentasikan dengan baik. Proses dokumentasi ini bermanfaat bagi perusahaan untuk membuat analisis akar permasalahan berbasis data, pemantauan CCP dan penilaian kinerja untuk sertifikasi.

Sistem Jaminan Produk Halal (SJPH)

Untuk mendapatkan Sertifikat Halal, setiap badan usaha harus memenuhi 11 kriteria SJH yang dipersyaratkan oleh LPPOM MUI. Berikut 11 kriteria SJH di PT. X sesuai dengan aturan LPPOM MUI dalam standar HAS 23000.

1. Kebijakan Halal

Kebijakan halal menunjukkan komitmen perusahaan untuk menghasilkan produk halal secara konsisten. PT. X memiliki kebijakan halal sesuai proses bisnis dan ruang lingkup, dibuat dan disahkan oleh manajemen. Kebijakan halal disosialisasikan secara efektif kepada seluruh pemangku kepentingan. Bukti sosialisasi halal disimpan oleh perusahaan agar mudah ditelusur.

2. Tim Manajemen Halal

Tim manajemen halal perusahaan terdiri atas semua bagian yang terlibat aktifitas kritis, karyawan tetap dan diutamakan muslim. Tim memiliki tugas dan wewenang yang dijelaskan secara tertulis. Tim manajemen halal di PT. X tidak wajib muslim, namun harus memiliki kompetensi dalam penerapan SJPH, yaitu dibuktikan dengan pelatihan atau sertifikat kompetensi. Bukti penunjukan tim harus disahkan dan diupdate. Tim Manajemen Halal PT. X ditunjuk langsung oleh perusahaan.

3. Pelatihan dan Edukasi

Di PT. X memiliki prosedur tertulis sesuai kriteria SJPH dan dapat diintegrasikan dengan sistem lain. Pelatihan dilakukan minimal 1 tahun sekali, untuk semua karyawan yang terlibat aktifitas kritis, seperti QC, PPIC, dan Produksi. Pelatihan dilakukan oleh trainer yang telah memiliki kompetensi dan bukti pelaksanaan pelatihan harus terdokumentasi.

Dalam proses pelatihan dan edukasi ini akan dilakukan post test dan penilaian sejauh mana karyawan PT. X mengetahui tentang SJPH.

4. Bahan

Bahan untuk produksi wafer di PT. X terdiri dari beberapa jenis, diantaranya bahan baku dan bahan tambahan, bahan penolong, dan kemasan, sanitiser, media validasi hasil pencucian. Bahan yang digunakan harus dipastikan tidak berasal dari babi dan turunannya, serta memenuhi kriteria terkait asal usul bahan. Bahan juga tidak dihasilkan dari fasilitas produksi yang digunakan untuk membuat produk yang mengandung bahan haram atau najis. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya sertifikat halal pada setiap bahan yang digunakan. Sertifikat halal pada bahan baku yang digunakan pada PT. X selalu terdokumentasi dan terupdate.

Untuk monitoring bahan yang digunakan, PT. X mendata seluruh bahan yang digunakan, lalu membuat list atau daftar bahan dan memiliki persetujuan dari LPH/BPJPH yaitu berupa data panduan pembelian, pengecekan bahan datang, produksi, dan lain-lain.

5. Produk

Produk wafer yang diproduksi di PT. X sudah didaftarkan untuk sertifikasi halal. Kebijakan nama produk dan bentuk produk sangat diperhatikan dalam proses sertifikasi. Sertifikasi halal di PT. X dilakukan oleh LPPOM MUI dengan frekuensi 4 tahun sekali. Produk yang didaftarkan harus memiliki kriteria sebagai berikut:

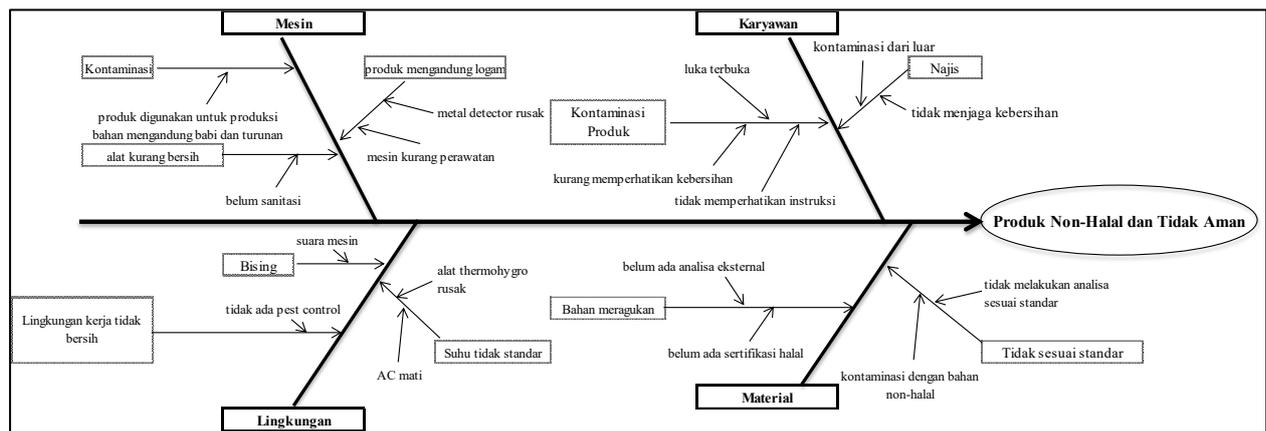
- Nama produk Wafer tidak menggunakan nama minuman beralkohol.
 - Nama produk Wafer tidak menggunakan nama babi dan anjing serta turunannya.
 - Simbol, gambar, nama, kata-kata atau bentuk produk Wafer tidak menggambarkan kekufuran atau maksiat dan tidak bertentangan dengan akidah agama islam dan tidak terkait dengan agama lain.
 - Karakteristik sensory produk Wafer tidak mengarah ke daging babi/olahannya, atau rasa/aroma khamr.
6. Fasilitas Produksi
- Seluruh fasilitas produksi seperti peralatan dan fasilitas penyimpanan yang menghasilkan produk Wafer, baik milik sendiri atau menyewa harus didaftarkan untuk disertifikasi. Fasilitas produksi harus bebas babi dan tidak pernah kontak dengan babi, perusahaan harus menjamin bahan/produk halal tidak terkontaminasi najis. Potensi kontaminasi dapat berasal dari bahan baku untuk produk yang tidak disertifikasi, bahan pencuci dan media pencucian, personil dan peralatan produksi/pencucian.
7. Prosedur Tertulis untuk Aktivitas Kritis
- Di PT. X prosedur tertulis dilakukan dengan tahap (1) proses seleksi bahan dan pengembangan/peluncuran produk, (2) proses pembelian/pengadaan bahan, (3) proses penerimaan bahan, (4) proses penyimpanan bahan, (5) proses produksi, (6) proses penyimpanan produk, (7) proses transportasi produk.
8. Kemampuan Telusur
- Kemampuan telusur merupakan sistem yang mampu melacak produk pada seluruh rantai distribusi, memberikan informasi tentang bahan baku, dan memahami serta mengkomunikasikan dampak dari cara produksi dan distribusi terhadap mutu dan keamanan pangan.
9. Penanganan Produk yang Tidak Memenuhi Kriteria
- PT. X memiliki prosedur tertulis untuk menangani produk yang tidak memenuhi kriteria. Dalam mengidentifikasi ketidaksesuaian dapat diketahui melalui keluhan pelanggan, audit internal, audit eksternal, pemeriksaan bahan masuk atau selama kegiatan pengujian dan inspeksi.
10. Audit Internal
- Audit internal yang dilakukan harus dimiliki oleh perusahaan sebagai panduan audit internal. Audit internal yang dilakukan mencakup:
- Tujuan dan sasaran audit, yaitu dengan membandingkan dokumen SJPH VS kriteria SJPH, bukti VS kriteria SJPH untuk efektifitas konsistensi dan perbaikan berkelanjutan.
 - Frekuensi audit di PT. X dilakukan minimal 1x setahun.
 - Metode audit yang dilakukan oleh PT. X yaitu dengan wawancara, observasi, serta cek dokumen dan bukti.
 - Sumber daya yang dibutuhkan perusahaan yaitu: auditor, auditee, akomodasi dan perlengkapan audit.
 - Laporan hasil audit internal harus dilaporkan ke BPJPH dan/ LPH untuk registrasi perpanjangan.
11. Kaji Ulang Manajemen
- Kaji ulang manajemen dilakukan minimal 1 tahun sekali, dengan tujuan untuk menilai efektifitas penerapan SJH dan merumuskan perbaikan berkelanjutan. Bukti kajian ulang manajemen harus dipelihara, contoh: notulen dan daftar hadir kaji ulang.

Pada tahun 2019, UU JPH bersifat “*mandatory*” yang artinya semua produk pangan yang beredar di Indonesia harus memiliki sertifikat halal. Dengan adanya penerapan Sistem Jaminan Halal (SJH) diharapkan jaminan kehalalan produk pangan dapat terjaga dan kepercayaan konsumen meningkat.

PT. X telah memperoleh sertifikat Jaminan Produk Halal oleh Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH). Produk wafer coklat yang diproduksi telah memiliki label halal yang tercantum pada kemasannya, dan telah mendapat lisensi dari Badan Pengawas Obat-obatan dan Makanan dengan nomor yang terdaftar.

Diagram Fish Bone

Diagram sebab akibat disebut juga diagram tulang ikan (*Fishbone Chart*) berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan berakibat pada masalah yang sedang diteliti. Dari diagram ini dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci serta penyebab-penyebab dari faktor utama [8]



Bagan I. Asal-Usul Penyebab Potensi Bahaya dan Tidak Halal pada Produk Wafer [9], [10]

Produk menjadi non-halal dan tidak aman untuk dikonsumsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, seperti mesin, karyawan, lingkungan, dan material yang digunakan. Berikut merupakan asal-usul penyebab potensi bahaya pada produk.

a. Mesin

Mesin merupakan komponen penting dalam proses produksi untuk menghasilkan produk wafer yang sesuai standar. Namun dalam proses produksi mesin dapat menjadi penyebab produk yang dihasilkan menjadi tidak halal dan tidak aman untuk dikonsumsi. Penyebabnya yaitu:

1. Kontaminasi, dapat berasal dari mesin yang sebelumnya telah digunakan untuk produksi produk yang mengandung babi dan turunannya. Selain dari kontaminasi produk, kontaminasi ini juga bisa berasal dari darah manusia yang bersentuhan dengan mesin. Darah bisa berasal dari kecelakaan kerja karyawan, contohnya tangan tergores mesin dan mengeluarkan darah, lalu darah tersebut mengenai mesin produksi. Maka mesin yang telah terkontaminasi darah harus segera dilakukan cleaning dan sanitasi.
2. Alat kurang bersih, hal ini bisa berasal dari mesin yang tidak disanitasi dengan baik. Akibatnya terdapat bahaya fisik seperti sisa-sisa remahan wafer pada produksi sebelumnya, dan juga bahaya kimia seperti sisa-sisa residu kimia yang tidak terbilas dengan baik.
3. Produk mengandung logam bisa disebabkan oleh mesin metal detector yang rusak dan kurangnya monitoring atau perawatan pada mesin. Metal detector merupakan CCP pada proses pembuatan wafer. Apabila produk mengandung logam, ini akan berbahaya bagi kesehatan konsumen.

b. Karyawan

Karyawan/operator merupakan aspek penting dalam berjalannya suatu produksi. Karena karyawan yang dapat memonitor proses produksi dan menjalankan mesin yang digunakan. Namun, karyawan dapat menjadi penyebab produk menjadi tidak halal dan tidak aman. Hal ini dapat disebabkan oleh:

1. Kontaminasi produk, dapat disebabkan oleh luka yang dibiarkan terbuka. Luka yang terbuka ini dapat menyebabkan infeksi dan mengandung bakteri. Jika karyawan di area pengolahan makanan memiliki luka terbuka, bakteri dapat berpindah ke makanan, tumbuh, dan akhirnya berbahaya bagi konsumen. Jika lukanya kecil, luka dapat ditutup untuk menghindari kontaminasi. Namun apabila luka cukup besar, untuk sementara karyawan tidak diperbolehkan bekerja menangani produk sampai lukanya sembuh.
2. Kurang memperhatikan kebersihan, karyawan tidak diperbolehkan memiliki kuku panjang, cat kuku, maupun kuku palsu. Hal ini dapat menjadi pemicu kotoran dan kontaminasi produk. Pakaian dan sepatu kerja juga harus dijaga kebersihannya untuk menghindari kontaminasi dari luar masuk ke area produksi.
3. Najis, najis bisa berasal dari toilet. Oleh karena itu setiap karyawan harus menjaga kebersihannya setelah dari toilet dan ingin kembali ke area kerja. Tempat toilet harus jauh dari area produksi.

c. Lingkungan

Lingkungan kerja harus memenuhi standar untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Lingkungan kerja yang tidak baik dapat menyebabkan kecacatan produk dan tidak fokusnya karyawan dalam bekerja. Berikut merupakan penyebab lingkungan kerja tidak baik:

1. Bising, bising dapat disebabkan oleh suara mesin selama produksi. Suara mesin ini dapat mengganggu fokus karyawan selama bekerja, sehingga dapat menyebabkan kelalaian. Akibatnya produk yang tidak sesuai bisa saja lolos karena operator tidak fokus saat bekerja.

2. Lingkungan kerja tidak bersih mengakibatkan adanya serangga dalam proses produksi. Dalam lingkungan produksi tidak boleh ditemukan serangga satu ekor pun. Serangga sangat berbahaya, karena dapat menyebabkan kontaminasi produk. Contoh apabila terdapat satu lalat dalam area produksi, dan lalat tersebut hinggap ke produk lalu bertelur. Maka telur lalat tersebut dapat berkembang biak dan berakibat pada produk tidak aman dan membahayakan konsumen. Pada saat audit eksternal, serangga merupakan temuan mayor dan berakibat pada penilaian perusahaan. Oleh karena itu, di PT. X telah ada jasa *pest control*.
 3. Suhu tidak standar, pada proses packing suhu sangat diperhatikan karena berpengaruh pada produk wafer. Suhu yang tidak sesuai standar akan mengakibatkan wafer mengelupas. Wafer mengelupas tidak dapat digunakan dan harus di BS. Hal ini dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan.
- d. Material

Material yang digunakan pada produksi wafer dapat berupa bahan baku maupun bahan kemasan. Setiap material yang datang harus memiliki *Certifikat of Analysis* dan sertifikat halal. Hal ini untuk menjamin bahan yang digunakan untuk produksi sudah sesuai dengan standar perusahaan dan aman digunakan untuk produksi. Selain itu, bahan baku yang digunakan juga harus ada sertifikat eksternal untuk uji logam dan uji mikrobiologi. Apabila perusahaan tidak dapat melakukan analisa eksternal mandiri, maka dapat meminta hasil analisa melalui supplier. Pada saat penerimaan bahan baku dan bahan kemasan, untuk menjamin keamanan pangan dan halal maka kita perlu mengecek surat jalan pada kontainer yang digunakan, untuk memastikan bahwa kontainer tersebut tidak terkontaminasi oleh bahan non-halal.

Tabel 3. Usulan Tindakan Perbaikan

No.	WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW	RECORD
VERIFIKASI							
1	Review HACCP Plan dan Implementasi	Untuk memastikan HACCP berjalan dengan baik	Bagian Manajemen Food Safety Team	Tim keamanan pangan, Managing Director	Setiap 6 bulan	Pembahasan dokumen HACCP Plan pada Rapat HACCP Plan dan implementasinya	Dokumen HACCP Plan
2	Diagram alir produk	Untuk memastikan proses produksi sesuai dengan diagram alir yang berlaku			Setiap 6 bulan	Melakukan konfirmasi selama proses produksi	Diagram Alir Produk
3	Audit GMP	Untuk memastikan setiap produk diproduksi dan dikendalikan sesuai dengan standar yang diperlukan area pabrik	Area Produksi, Laboratorium, Gudang bahan baku, Gudang FG, Gudang sparepart	Tim GMP, QC, PPIC, Produksi, Teknik	Setiap bulan	Audit GMP di seluruh area pabrik	Laporan audit GMP
4	Analisa Bahan Baku	Untuk memastikan bahan baku yang digunakan aman dan sesuai standar	Laboratoium Kimia	QC Lab	Setiap kedatangan	Melakukan verifikasi CoA, hasil analisa internal dan analisa eksternal	CoA, hasil analisa mikrobiologi incoming material, sertifikat hasil analisa eksternal

No.	WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW	RECORD
-----	------	-----	-------	-----	------	-----	--------

5	Analisa Produk Jadi	Untuk memastikan produk wafer yang dihasilkan aman dikonsumsi dan sesuai standar SNI	Laboratorium Eksternal	R&I dan QC Analisis	Sesuai jadwal program	Melakukan verifikasi hasil analisa lab eksternal	Sertifikat hasil analisa eksternal
6.	OPRP : Saringan	Untuk memastikan saringan tidak robek atau bocor	Area Produksi	QC Lapang	Setiap Shift	Melakukan verifikasi pengecekan saringan	Ceklist OPRP - Pengecekan saringan adonan/cream
7.	CCP : Metal detector	Untuk monitoring apabila terdapat logam pada produk	Area Produksi	QC Lapang	Setiap Shift	Melakukan verifikasi pengecekan metal detector dan pengecekan kontamiasi logam	Ceklist CCP – Pengecekan metal detector
8.	CCP : Baking Adonan (Oven)	Untuk monitoring suhu dan waktu baking	Area Produksi Oven	QC Lapang	Setiap Shift	Melakukan verifikasi pengecekan pemastian suhu dan lama baking sesuai dengan standar	Form pengontrolan oven dan CCP
9.	Pemahaman prosedur cleaning, sanitasi, dan personel hygiene	Untuk memastikan prosedur cleaning, sanitasi, dilakukan dengan benar dan personel hygiene telah dipatuhi oleh semua karyawan	Seluruh area pabrik	Section Manager tiap divisi, personel QC, PPIC, Produksi, Teknik	Setiap cleaning & sanitasi, dan monitoring setiap bulan	Melakukan observasi dan melakukan test ke karyawan terkait kemampuan dan pemahamannya	Data pengecekan personal hygiene, daftar hadir, dan hasil evaluasi
10.	Pengawasan prosedur cleaning, sanitasi, dan personel hygiene		Seluruh area produksi			Melakukan swab hasil cleaning & sanitasi, dan pengecekan personal hygiene	Data pengecekan personal hygiene, data cleaning & sanitasi
11.	Pengukuran efektifitas sistem manajemen keamanan pangan	Untuk memastikan sistem keamanan pangan telah dijalankan dengan baik oleh perusahaan	Seluruh area pabrik		Setiap 6 bulan	Melakukan internal audit dan evaluasi efektifitas sistem manajemen keamanan pangan, termasuk	Data tinjauan manajemen, audit internal dan audit eksternal

No.	WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW	RECORD
1.	OPRP : Saringan	Untuk menguji keefektifan saringan dengan ukuran yang telah ada	Area Produksi	Produksi, QC, Teknik	Setiap ada perubahan ukuran mesin atau perubahan hazard. Minimal 1 tahun sekali	Melakukan pengukuran mesh saringan dan melewati hazard diatas saringan	Data validasi OPRP oleh Produksi dan QC
2.	CCP : Metal detector	Untuk monitoring mesin metal detector	Area Produksi	Tim Keamanan Pangan dan Tim Validasi Eksternal	Setiap ada perubahan produk, tempat, ukuran dummy atau regulasi	Validasi metal detector dilakukan oleh pihak ketiga dan besarnya dummy mengikuti regulasi	Sertifikat validasi dari pihak ketiga
3.	CCP : Baking Adonan (Oven)	Untuk monitoring analisa internal, dan validasi CCP	Area Produksi Oven	Tim Keamanan Pangan dan QC Mikro	Setiap ada parameter uji baru atau suhu oven lebih rendah dari validasi terakhir, minimal 1 tahun sekali	Melakukan analisa mikro pada sheet wafer	Hasil analisa mikrobiologi produk Data validasi CCP

IV. KESIMPULAN

Sistem keamanan pangan berbasis HACCP dan Sistem Jaminan Produk Halal telah dirancang oleh produsen wafer coklat dengan baik. Standar yang digunakan oleh PT. X dalam produksi wafer adalah menggunakan standar SNI Biskuit 2973-2011. PT. X telah menjalankan ISO 22000: 2018 di perusahaannya dan telah melakukan audit eksternal secara rutin setiap tahunnya. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perusahaan telah menerapkan sistem keamanan pangan dan halal yang telah dibuktikan oleh dokumen-dokumen yang ada. Produk wafer yang diproduksi oleh PT. X sudah terjamin kehalalannya karena telah memiliki sertifikat halal dan logo halal yang terdapat dalam kemasan, dan telah melakukan pelatihan personel secara rutin.

Berdasarkan analisis diagram tulang ikan terdapat 4 faktor yang dapat menjadi pemicu risiko produk tidak aman, yaitu mesin, karyawan, lingkungan, dan material. Terdapat 1 aspek yang berpengaruh besar terhadap keamanan pangan yaitu mesin. Pada faktor mesin terdapat masalah sensitifitas *metal detector* yang berakibat pada produk yang mengandung logam dapat lulus sensor. *Metal detector* tidak bekerja dengan normal disebabkan kurangnya verifikasi pengecekan mesin. Maka perlu dilakukan monitoring dan pengecekan mesin secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak perusahaan yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, melihat proses produksi, serta mengetahui dokumen HACCP dan Halal yang berlaku di perusahaan, penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah menjadi narasumber dalam penelitian.

REFERENSI

- [1] A. Purwanto *et al.*, “The Effect of Implementation Integrated Management System ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000 and ISO 45001 on Indonesian Food Industries Performance”.
- [2] C. G. Awuchi, “HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems,” *Cogent Food and Agriculture*, vol. 9, no. 1. Informa Healthcare, 2023. doi: 10.1080/23311932.2023.2176280.
- [3] M. F. Romadhan, “Penerapan Sistem Jaminan Halal pada Produk Pangan di Indonesia,” *Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia*, pp. 1–344, Sep. 2018.
- [4] M. Lim *et al.*, “JAMINAN PRODUK HALAL DI INDONESIA (HALAL PRODUCTS GUARANTEE IN INDONESIA),” 2017. [Online].
- [5] H. C. Wahyuni, B. I. Putra, P. Handayani, and W. U. Maulidah, “Risk Assessment and Mitigation Strategy in The Halal Food Supply Chain in The Covid-19 Pandemic,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 20, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2021, doi: 10.23917/jiti.v20i1.12973.
- [6] Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization., “GENERAL PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE,” 1969.
- [7] P. Penelitian, P. Standardisasi, and B. S. Nasional, “PENGEMBANGAN DESAIN SISTEM KEAMANAN PANGAN MENGGUNAKAN HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) PADA UKM PRODUSEN NUGGET IKAN Food Safety System Design Development Using Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System on SME Fish Nugget Producer Ajun Tri Setyoko dan Ellia Kristiningrum,” 2018.
- [8] D. Puspita Andriani, A. Kanzul Fikri, and S. Dwi Nur, “Industri Inovatif-Jurnal Teknik Industri ITN Malang,” 2018.
- [9] A. Silka Fajaranie, A. Nurul Khairi, P. Studi Teknologi Pangan, F. Teknologi Industri, U. Ahmad Dahlan Kampus, and J. Ringroad Selatan, “PENGAMATAN CACAT KEMASAN PADA PRODUK MIE KERING MENGGUNAKAN PETA KENDALI DAN DIAGRAM FISHBONE DI PERUSAHAAN PRODUSEN MIE KERING SEMARANG, JAWA TENGAH OBSERVATION OF DRIED NOODLE PRODUCT PACKAGING DEFECTS WITH CONTROL CHARTS AND FISHBONE DIAGRAMS AT A DRY NOODLE PRODUCER IN SEMARANG, CENTRAL JAVA,” *Jurnal Pengolahan Pangan*, vol. 7, no. 1, pp. 7–13, 2022.
- [10] T. Rini *et al.*, “Penyelenggaraan Keamanan Pangan sebagai Salah Satu Upaya Perlindungan Hak Masyarakat sebagai Konsumen”, doi: 10.22212/aspirasi.v11i1.1523.