

Identifikasi Risiko Makanan Halal untuk Menjamin Kualitas Produk Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Rurry Patradhiani *, Dian Tri Novita, Merisha Hastarina
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,
Indonesia; email: rurry_patradhiani@um-palembang.ac.id

* Corresponding author

Abstrak

Kehalalan suatu produk menjadi perhatian setiap konsumen dalam menentukan produk yang akan dikonsumsi. Adanya kehalalan suatu produk menjadi indikator jaminan bahwa kualitas produk dinilai baik atau tidak. Salah satu produk makanan yaitu roti yang diproduksi oleh UMKM yang berlokasi di Palembang saat ini belum terjamin kehalalannya karena selama ini belum memperhatikan kebersihan dalam proses produksinya, hal ini dapat menimbulkan produk roti berisiko terkontaminasi oleh kotoran sehingga dapat menurunkan kualitas produk. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi risiko penyebab ketidakhalalan produk roti dengan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA). FMEA sebagai metode yang mampu mengidentifikasi, menghilangkan kesalahan serta kegagalan potensial sehingga cocok untuk menciptakan kehalalan pada makanan. Pada penelitian ini menghasilkan 18 risiko yang teridentifikasi pada proses produksi dengan risiko tertinggi pada R04 dengan Risk Priority Number (RPN) 75, didapatkan level 1 dan Rank dengan kategori Very High risikonya adalah tempat bahan baku utama diletakkan pada area yang sama dengan lantai tempat pembuatan roti sehingga dapat menyebabkan terkontaminasi produk dari kotoran maupun debu. Adapun usulan rekomendasi yang dapat diberikan yaitu memberikan tempat penyimpanan khusus untuk bahan baku seperti gudang agar kotoran pada bahan baku tidak mengkontaminasi ke adonan roti sehingga kehalalan dan kualitas roti tetap terjaga.

Kata Kunci: Kualitas Produk, Makanan Halal, FMEA

Abstract

[Identify Halal Food Risks to Guarantee Product Quality Using the Failure Mode and Effect Analysis Method] The halal of a product is the concern of every consumer in determining the product to be consumed. The existence of halal product is an indicator of guarantee that product quality is considered good or not. One of the food products, namely bread produced by MSMEs located in Palembang, is currently not guaranteed to be halal because so far they have not paid attention to cleanliness in the production process. For this reason, it is necessary to identify the risks causing non-halal bakery products using the *failure mode and effect analysis* (FMEA) method. FMEA as a method that is able to identify, eliminate potential errors and failures so that it is suitable for creating halal food. This research resulted in 18 identified risks in the production process with the highest risk in R04 with a Risk Priority Number (RPN) of 75, obtained level 1 and Rank with the Very High category the risk is where the main raw materials are placed in the same area as the floor where the bread is made. so that it can cause contamination of the product from dirt or dust. As for the recommendations that can be given, namely providing a special storage place for raw materials such as warehouses so that dirt on the raw materials does not contaminate the bread dough so that the halal and quality of the bread is maintained

Keywords: Product Quality, Halal Food, FMEA

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Safety*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Patradhiani, R., Novita, D. T., & Hastarina, M. (2023). Identifikasi Risiko Makanan Halal Untuk Menjamin Kualitas Produk Dengan Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 782-789.

1. Pendahuluan

Kehalalan suatu produk biasanya menjadi suatu indikator jaminan kualitas produk dinilai baik maupun tidak. Menurut laporan *Survey State of The Global Islamic Economy* tahun 2022, menunjukkan bahwa makanan halal menduduki peringkat teratas dalam hal kontribusi pendapatan dari industri halal yaitu senilai \$3,6 Trilyun. Indonesia sebagai negara dengan mayoritas penduduk adalah muslim, menempati peringkat pertama dalam hal konsumen makanan halal, namun tidak diiringi dengan jumlah produsen makanan halal yang masih berada di peringkat 4 menurut data dari kementerian agama tahun 2022. Bahkan Indonesia masih kalah dengan negara tetangga di kawasan Asia Tenggara dalam hal memproduksi makanan halal (Sholichah *et al.*, 2017). Makanan halal merupakan makanan yang diperbolehkan menurut syaria Islam berdasarkan Al Quran dan Hadits, dikatakan halal tidak hanya sesuai syariat hukum Islam namun juga menyehatkan ketika dikonsumsi dan memperhatikan pada proses produksi makanannya (Faryal Salman; Kamran Siddiqui, 2011). Pasar makanan halal di negara dengan mayoritas penduduk muslim berkembang secara signifikan, dan industri makanan menjadi lebih sadar akan perbaikan dan peningkatan kualitas untuk sertifikasi makanan halal, sehingga perlu bagi produsen makanan untuk mengikuti aturan pada sistem jaminan halal terhadap peraturan lembaga halal (Pahlawan dan Vanany, 2019).

Pada salah satu UMKM Roti di daerah Palembang dengan produk roti yang biasa digunakan sebagai roti bakar, dimana proses pembuatannya menggunakan beberapa bahan, seperti mentega, tepung terigu, ragi, pengawet roti, air, susu dan garam. Namun UMKM ini belum menjamin bahwa produk tersebut adalah makanan halal, dikarenakan pada lingkungan pabrik roti belum terjamin kebersihannya. Kebersihan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan jaminan kehalalan suatu produk (Kinanti *et al.*, 2020). Seperti halnya pada area produksi di UKM roti ini, tempat penyimpanan bahan baku, bahan-bahan yang digunakan untuk diolah menjadi produk, tempat produk yang telah selesai diproses belum terjamin untuk kebersihannya sehingga hal ini berpotensi menimbulkan risiko bahan baku maupun produk terkontaminasi oleh kotoran/debu yang dapat merusak kualitas dari produk. Sehingga perlu dilakukan penelitian dalam mengidentifikasi risiko makanan halal agar kehalalan produk tetap terjaga. Upaya untuk mengidentifikasi serta menelusuri penyebab ketidakhalalan produk diperlukan untuk menjaga integritas produk halal agar kualitas tetap terjaga serta mampu bersaing (Haryono dan Handayani, 2018).

Upaya analisis risiko makanan halal dapat diketahui dengan pendekatan *Failure Mode and effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA merupakan salah satu metode sebuah teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi dan menghilangkan kegagalan potensial, error, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses atau jasa dan menciptakan kehalalan pada makanan dan produk (Wahyuni *et al.*, 2021). *Failure Mode and effect Analysis* (FMEA) merupakan teknik analisis yang mengkombinasikan teknologi dan pengalaman dalam proses

produksi (Dahlke, 2015). FMEA sebagai tindakan *before the event* karena berusaha untuk mengeliminasi dan mengurangi kemungkinan gagal dari penyebab, sehingga mampu mencegah kegagalan tidak terjadi lagi dimasa yang akan datang (Widya, 2017). Semakin tinggi nilai RPN risk priority number (RPN) maka menandakan semakin bermasalah (Badariah, Nurlailah, Dadang Surjasa, Yuda Trinugraha, 2012). Hubungan makanan halal dengan FMEA yaitu metode FMEA mampu mengidentifikasi adanya risiko pada proses produksi roti yang bisa mempengaruhi kehalalannya misalnya komposisi yang tidak halal dan lain-lain.

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Sholichah *et al.*, 2017) ditemukan 28 risiko penyebab ketidakhalalan produk dimana 7% merupakan *very high risk*, 50% *high risk* sehingga beberapa usulan yang dapat diberikan adalah membuat *delivery order*, melakukan perbaikan kemasan, memberikan pelatihan, *reward and punishment* bagi karyawan. Menurut hana catur (2020) dari penelitian yang dilakukan pada UKM kerupuk ikan, risiko tertinggi penyebab ketidakhalalan produk berasal dari area gudang penyimpanan bahan baku, area Gudang yang memiliki potensi besar dalam kontaminasi produk perlu dilakukan upaya perbaikan seperti memperbaiki fasilitas penyimpanan, Menyusun Kembali standar spesifikasi halal untuk semua aktivitas produksi.

2. Metode

Pada penelitian ini dilaksanakan dengan studi kasus pada salah satu UKM roti di wilayah Palembang Sumatera Selatan. Metode pengambilan data dengan observasi pada area produksi, wawancara kepada pemilik UKM serta beberapa karyawan yang terlibat dalam proses produksi roti. Pengolahan data dalam mengidentifikasi risiko kehalalan produk roti menggunakan metode FMEA.

FMEA sebagai salah satu metode yang dapat mengidentifikasi kegalalan dalam suatu proses (Wicaksono dan Yuamita, 2022). Kegagalan potensial yang terjadi pada suatu produk dapat diidentifikasi dengan pemberian skor pada masing-masing moda kegagalan berdasarkan tingkat kejadian (*occurance*), tingkat keparahan (*severity*), dan tingkat deteksi (*detection*) (Prasetya *et al.*, 2021). Tahapan awal sebelum identifikasi risiko adalah memetakan proses industri yang ada pada UKM roti, dengan mengetahui proses produksi selanjutnya dapat diidentifikasi risiko pada masing masing proses produksi. Risiko yang didapatkan akan disebut sebagai *risk event*. Setelah risiko teridentifikasi, dilakukan penilaian risiko menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA). Penilaian tersebut didapatkan dari hasil wawancara kepada pemilik UKM. Risiko halal dinilai berdasarkan tiga indikator yaitu *potential effect (severity)*, *risk cause (occurence)*, dan *current control (detection)*. Selanjutnya dilakukan perhitungan *risk priority number* (RPN) untuk menentukan prioritas risiko yang harus ditangani (Sholichah *et al.*, 2017). Skala penilaian yang dapat digunakan pada pengolahan data ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Setelah didapatkan prioritas risiko yang harus ditangani maka dapat dibuat rekomendasi perbaikan kepada pihak UKM agar dapat mengelola serta mengendalikan risiko pada produksi roti agar kualitas kehalalan makanan dapat tercapai.

Tabel 1. Skala Penilaian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Nilai	Efek dari <i>Severity</i>	Kemungkinan <i>Occurrence</i>	Kemungkinan <i>Detection</i>
1	Tidak mempengaruhi kehalalan	0-25% terjadinya risiko	Deteksi masalah dapat mencegah risiko
2	Kemungkinan kecil untuk mempengaruhi kehalalan	26-50% terjadinya risiko	Deteksi masalah berpeluang sangat besar dapat mencegah risiko
3	Kemungkinan berpengaruh untuk mempengaruhi kehalalan	51-60% terjadinya risiko	Deteksi masalah berpeluang dapat mencegah risiko
4	Kemungkinan besar mempengaruhi kehalalan	61-75% terjadinya risiko	Deteksi masalah berpeluang kecil dapat mencegah risiko
5	Mempengaruhi kehalalan	76-100% terjadinya risiko	Masalah tidak dapat dideteksi/ tidak dapat mencegah risiko

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil observasi pada area produksi dan wawancara kepada pemilik UKM serta karyawan dapat dipetakan proses produksi roti pembelian bahan baku, penyimpanan bahan baku, pengolahan bahan baku, pengemasan, pengiriman produk ke pelanggan. Upaya memetakan proses adalah hal yang penting untuk dilakukan agar proses/aktivitas yang ada secara keseluruhan dapat diketahui (Sholichah *et al.*, 2017).

- a. Pembelian bahan: Pembelian bahan baku dilakukan melalui pemasok yang telah dikenal dengan baik sehingga bahan yang diperlukan terjamin mutunya dan dari segi kehalalannya juga bisa dipertanggungjawabkan
- b. Penyimpanan bahan baku: bahan baku yang diterima dari pemasok disimpan ditempat biasa mereka menyimpan bahan baku sebelum digunakan/diolah.
- c. Pengolahan bahan baku: Bahan bakau yang diterima dari pemasok lalu diolah menjadi adonan roti selama 30 menit didalam mesin mixer, lalu adonan dikembangkan selama 10 menit, setelah itu dimasukkan kedalam cetakan dan harus menunggu lagi selama 15-20 menit agar adonan naik sampai ke permukaan cetakan, proses selanjutnya pemanggangan roti didalam oven selama 30 menit dengan suhu mencapai 170 .
- d. Pengemasan: Setelah roti dipanggang dan didinginkan kemudian roti dikemas kedalam plastik, dimasukkan kedalam kardus untuk dikirim ke pelanggan dengan jumlah yang banyak.
- e. Pengiriman: Roti yang siap dikemas dikirim ke pelanggan melalui pihak ketiga, biasanya melalui jasa layanan yang berupa transportasi umum karena sampai saat ini UKM roti belum memiliki layanan *delivery*.

Pada langkah-langkah tersebut dibuat untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses produksi halal yang dilakukan sehingga didapatkan sebanyak 18 risiko yang teridentifikasi. Kriteria penilaian untuk *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang digunakan skala dari 1-5 disesuaikan dengan kondisi yang ada di pabrik roti. Untuk risiko yang sangat kritis diberikan nilai 5 yang menunjukkan bahwa risiko ini merupakan risiko yang sangat kritis karena mampu mengubah status kehalalan produk sehingga harus segera diprioritaskan untuk ditangani. Sama halnya dengan penelitian yang telah dilakukan dimana FMEA sebagai metode yang mampu mengetahui dan melakukan evaluasi berdasarkan potensi kegagalan dan dampak yang dihasilkan (Robecca Pasaribu, 2019).

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) didapatkan dari hasil perkalian antara *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) seperti berikut.

$$RPN = (S) \times (O) \times (D)$$

Tabel 2. Hasil Penilaian Risiko pada Proses Produksi di UKM Roti

Kode Risiko	Risiko Teridentifikasi	Kategori	S	O	D	RPN	Level	Rank
R04	Tempat bahan baku utama disamakan dengan lantai tempat pembuatan roti sehingga menyebabkan terkontaminasi produk dari kotoran/debu	Tinggi	5	5	3	75	1	Very High
R03	Gudang tempat penyimpanan bahan baku tidak memenuhi standar produk halal	Tinggi	4	3	4	48	2	High
R10	Tempat Pengembangan adonan tidak steril dapat mempengaruhi kehalalan pada roti karena kebersihan juga berpengaruh pada kehalalan	Tinggi	4	4	2	32	3	High
R14	Roti yang dikeluarkan dari cetakan diletakkan diatas triplek karena lebih mudah terpapar kotoran/debu	Tinggi	4	4	2	32	4	High
R17	Roti diletakkan ditempat yang tidak steril karena meletakkan produk ditempat yang tidak steril/tidak bersih bisa menyebabkan terkontaminasinya debu pada produk roti	Sedang	3	2	3	18	5	Medium
R06	Fasilitas & alat (mixer, timbangan dan cetakan roti) untuk proses pembuatan roti tidak ada perawatan alat secara terjadwal	Sedang	2	2	3	12	6	Medium
R09	Alat timbangan tidak terawat bisa menyebabkan ketidak halalan karena alat kotor	Sedang	3	1	4	12	7	Medium
R07	Proses pencampuran bahan baku ketika menuangkan tepung terigu menggunakan karung kotoran yang ada pada karung ikut tercampur pada bahan baku yang akan di mixer	Kecil	2	1	3	6	8	Low
R13	Memasukkan adonan roti kedalam oven tidak menggunakan peralatan yang lengkap bisa mengkontaminasikan roti dengan debu/kotoran	Kecil	1	1	4	4	9	Low
R18	Kebersihan dari kardus untuk mengemas roti yang akan dikirim ke pelanggan	Kecil	1	1	4	4	10	Low
R15	Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat roti mempunyai label Halal Food sebab dapat menyebabkan ketidak halalan pada produk jika bahan-bahan yang digunakan tidak mempunyai label Halal Food	Kecil	1	2	2	4	11	Low
R08	Proses penimbangan adonan tidak menggunakan sarung tangan karena dapat menyebabkan ketidak halalan produk dari kebersihan tangan karyawan yang tidak menggunakan sarung tangan	Kecil	3	1	1	3	12	Low

Hasil yang diperoleh digunakan untuk menyusun urutan prioritas mulai dari risiko yang tertinggi sampai risiko yang terendah. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang didapat dari hasil perkalian, selanjutnya akan diurutkan dari terbesar hingga terkecil untuk mengetahui penyebab kegagalan yang dominan (Husada *et al.*, 2021). Pada penelitian ini nilai

severity (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) didapatkan dari observasi lapangan pada area produksi serta wawancara langsung kepada pemilik dan karyawan yang terlibat pada proses produksi. Dari hasil perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) didapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) terbesar yang termasuk *very high*, yaitu R04 risiko yang teridentifikasi tempat bahan baku utama disamakan dengan lantai tempat pembuatan roti sehingga menyebabkan terkontaminasi kotoran/debu. Adapun nilai *Risk Priority Number* (RPN) tinggi seperti R03 risiko yang teridentifikasi gudang tempat penyimpanan bahan baku tidak memnuhi standar produk halal, R10 risiko yang teridentifikasi tempat pengembangan adonan tidak steril dapat mempengaruhi kehalalan pada roti karena kebersihan juga berpengaruh pada kehalalan dan R14 risiko teridentifikasi roti yang dikeluarkan dari cetakan diletakkan diatas triplek karena lebih mudah terpapar kotoran/debu namun tetap nilai paling tertinggi yaitu R04.

Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi kehalalan suatu produk yaitu komposisi produk, peralatan yang digunakan pada proses produksi, serta fasilitas pada area produksi (Salam *et al.*, 2018). Dari hasil yang didapatkan, permasalahan pada kode risiko R04 termasuk pada faktor fasilitas pada area produksi yaitu tempat bahan baku utama disamakan dengan lantai tempat pembuatan roti sehingga menyebabkan terkontaminasi produk dari kotoran/debu, karena hal tersebut untuk penanganan masalah pada kode risiko R04 sebaiknya tempat bahan baku di pisahkan dari tempat lantai produksi seperti tepung terigu dan bahan baku lainnya diletakkan di satu ruangan khusus atau diletakkan didalam gudang khusus bahan-bahan untuk pembuatan roti agar kotoran/debu tidak terkontaminasi ke adonan roti. Bisa juga menambahkan lemari khusus penyimpanan bahan baku agar terlihat lebih tertata rapi, bersih dan adonan roti tidak terkontaminasi dari debu/kotoran pada bahan baku untuk pembuatan roti jadi kehalalan pada roti tetap terjaga karena kebersihan juga berpengaruh pada kehalalan produk. Adapun pada komposisi bahan baku yang digunakan untuk pembuatan roti bahwa bahan baku yang digunakan semuanya berasal dari bahan yang halal seperti gula, tepung terigu, margarin, susu bubuk, garam, pengawet makanan, air dan ragi, hal ini dapat dilihat pada kemasan masingmasing bahan baku terdapat logo halal, sehingga produk yang menggunakan bahan baku tersebut juga dapat dikatakan halal. Maka dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan faktor yang menyebabkan ketidakhalalan pada pembuatan roti tetap terfokus pada tempat bahan baku utama yang disamakan dengan tempat lantai produksi. Untuk itu perlu upaya agar dapat mengurangi terjadinya ketidakhalalan pada pembuatan roti seperti menyediakan tempat khusus untuk tempat bahan baku sebelum digunakan agar tidak mengkontaminasi roti yang telah selesai diproduksi, memisahkan area penyimpanan bahan baku dengan adonan roti maupun produk roti yang siap dipasarkan. Menurut penelitian Wahyuni (2019) dengan mengetahui penyebab ketidakhalalan produk dan melakukan investigasi serta pengendalian faktor penyebab maka akan meningkatkan kualitas produk halal serta menghasilkan produk yang dapat bersaing (Wahyuni *et al.*, 2019).

4. Kesimpulan

Risiko dengan nilai RPN tertinggi adalah pada Tempat bahan baku utama disamakan dengan lantai tempat pembuatan roti sehingga menyebabkan terkontaminasi produk dari kotoran/debu. Nilai pada *severity* (S) adalah 5 yaitu mempengaruhi kehalalan, *occurrence* (O) 5 yaitu 76-100% terjadinya risiko dan *detection* (D) adalah 3 yaitu deteksi masalah berpeluang dapat mencegah risiko. Dari perhitungan tersebut hasil *Risk Priority Number* (RPN) yaitu 75. Dengan nilai 75 yang berarti nilai tersebut sangat tinggi tergolong *Very High*. Maka dari

perhitungan menggunakan metode *Faillure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat mengetahui kegagalan dan dampak yang dihasilkan sehingga memudahkan dalam membantu mengidentifikasi kesalahan serta memudahkan dalam memutuskan tindakan perbaikan. Rekomendasi usulan terhadap makanan halal untuk menjamin kualitas produk agar tidak menyebabkan terkontaminasinya roti dari kotoran/debu dengan cara bahan baku yang awalnya disamakan dengan lantai tempat produksi sebaiknya dipisahkan disatu ruangan khusus atau gudang tempat penyimpanan bahan baku, bisa juga dengan cara menyediakan lemari untuk bahan baku agar terlihat lebih tertata rapi, bersih dan adonan roti tidak mudah terkontaminasi oleh debu/kotoran yang ada pada bahan baku jadi kehalalan pada roti tetap terjaga karena kebersihan juga berpengaruh pada kehalalan produk

Daftar Pustaka

- Badariah, Nurlailah, Surjasa, D., Trinugraha, Y., & J. T. I. (2012). Analisa Supply Chain Risk Management Berdasarkan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Industri*, 2(2), 110–18.
- Dahlke, G. (2015). Ergonomic Criteria in the Investigation of Indirect Causes of Accidents. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 4868–4875. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.614>
- Salman, F., & Siddiqui, K. (2011). An exploratory study for measuring consumers awareness and perceptions towards halal food in Pakistan. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Bussiness*, 3(2).
- Haryono, H., & Handayani, D. I. (2018). Pemodelan Sistem Traceability Halal Supply Chain dalam menjaga Integritas Produk Makanan Halal Dengan Pendekatan Interpretive Structural Modeling (ISM). *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(2), 70–79. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.2196>
- Husada, I. H., Utami, R. I. N., & Rahmawati, K. (2021). Implementasi Failure Mode Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), dan New Seven Tools sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Produksi (Studi Kasus : Departemen Produksi PT . XYZ). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 82–88. <https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/1628>
- Kinanti, B. A., Pujiyanto, T., & Kastaman, R. (2020). Analisis Titik Kritis Halal Pada Proses Produksi di Komunitas UKM Aksara Cimahi Menggunakan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 4(4), 738–751.
- Pahlawan, F. M., & Vanany, I. (2019). Model Six Sigma Untuk Mengurangi Produk Cacat Karena Faktor Ketidakhallalan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 18(1), 17–24. <https://doi.org/10.23917/jiti.v18i1.7504>
- Prasetya, R. Y., Suhermanto, S., & Muryanto, M. (2021). Implementasi FMEA dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 20(2), 133. <https://doi.org/10.20961/performa.20.2.52219>
- Robecca, J., & Damayanti Pasaribu, M. V. (2019). Metode Failure Mode and Effect Analysis Untuk Mengurangi Cacat Produk. *INAQUE: Journal of Industrial & Quality Engineering*, 7(2), 117–125. <https://doi.org/10.34010/iqe.v7i2.1857>
- Salam, M. T., Muhamad, N., Leong, V. S., Jamal, A., Sharifuddin, J., Izberk-Bilgin, E., Nakata, C. C., Asrarhaghighi, E., Ab Rahman, S., Muhamad, N., Md Isa, N., Bashir, A. M., Bayat, A., Olutuase, S. O., Abdul Latiff, Z. A., Yener, D., Takeshita, S., Toland, M. D. (2018). *Journal of Islamic Marketing*, 2(2), 1–39. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.12.002%0A>
- Sholichah, W., Vanany, I., Soeprijanto, A., Anwar, M. K., & Fatmawati, L. (2017). Analisis

- Risiko Makanan Halal Di Restoran Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(2), 150. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i2.4941>
- Wahyuni, H. C., Putra, B. I., & Handayani, P. (2021). Risiko Halal Pada Rantai Pasok Makanan Pada Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu)*, 2, 85–89. <https://doi.org/10.31000/sinamu.v2i0.3515>
- Wahyuni, H., Vanany, I., & Ciptomulyono, U. (2019). Food safety and halal food in the supply chain: Review and bibliometric analysis. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), 373–391. <https://doi.org/10.3926/jiem.2803>
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.6>
- Widya, A. R. (2017). Peningkatan Efektivitas Mesin Power Press 60 T Dengan Menggunakan Analisa Reliability Centered Maintenance. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(2), 99–107.