Perancangan Standar Proses Produksi Berdasarkan Indikator *Good Manufacturing Practices* (GMP) pada Industri Kecil dan Menengah Bidang Pangan

Nofriani Fajrah[1,*], Sri Zetli[1], Muhammad Rasid Ridho[2], Rifaldi Hakiki[1], Moses Adrianus Sembiring[1], Riski Ade Putra[1]

[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam, Provinsi Kepulauan Riau
[2]Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam, Provinsi Kepulauan Riau

*E-mail: nofriani@puterabatam.ac.id fajrahnofriani@gmail.com

ABSTRAK

Industri Kecil dan Menengah (IKM) pangan menghadapi tantangan dalam menjamin keamanan dan kualitas produk akibat penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu *framework* standar proses produksi berbasis indikator GMP guna meningkatkan kualitas proses pada IKM makanan ringan. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan metode *mixed-methods* pada sebuah IKM keripik di Kota Batam. Metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) diterapkan untuk menganalisis data historis defect, observasi, dan wawancara mendalam. Hasil pengukuran awal menunjukkan tingkat defect sebesar 12,3% dan nilai audit GMP 58%. Analisis mengungkapkan akar penyebab utama defect, yaitu ketiadaan SOP, ketidakstabilan mesin, dan tata letak yang tidak mendukung. Solusi yang diusulkan berupa *framework* yang mencakup modifikasi tata letak, penyusunan SOP, program pelatihan, dan form checklist monitoring harian yang terintegrasi dengan indikator GMP. Uji coba solusi selama dua minggu menunjukkan penurunan defect yang signifikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi sistematis antara GMP dan DMAIC efektif dalam menciptakan perbaikan berkelanjutan dan memberikan kontribusi praktis berupa model yang dapat diadopsi IKM pangan sejenis.

Kata kunci: Good Manufacturing Practices, DMAIC, Industri Kecil Menengah, Keamanan Pangan, Pengendalian Kualitas

ABSTRACT

Small and Medium Industries (SMI) face challenges in ensuring product safety and quality due to the optimal implementation of Good Manufacturing Practices (GMP). This study aims to design a standard production process framework based on GMP indicators to improve the process quality in snack food SMIs. The research employs a case study approach with a mixed-methods design at a chip-producing SMI in Batam City. The DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) methodology was applied to analyze historical defect data, observations, and in-depth interviews. Initial measurement results showed a defect rate of 12.3% and a GMP audit score of 58%. The analysis revealed the root causes of the defects, namely the absence of SOPs, machine instability, and an unsupportive layout. The proposed solution is a framework encompassing layout modification, SOP development, training programs, and a daily monitoring checklist form integrated with GMP indicators. The study concludes that the systematic integration of GMP and DMAIC is effective in creating sustainable improvements and provides a practical contribution in the form of an adoptable model for similar food SMIs.

***Keywords**: Good Manufacturing Practices, DMAIC, Small and Medium Industries, Food Safety, Quality Control*

PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) bidang pangan memainkan peran yang sangat krusial dalam perekonomian nasional, tidak hanya sebagai penyerap tenaga kerja tetapi juga sebagai pilar utama dalam menjaga ketahanan dan keamanan pangan masyarakat. Namun, di balik kontribusinya yang signifikan, sebagian besar IKM pangan menghadapi tantangan kompleks dalam memastikan konsistensi kualitas dan keamanan produknya. Tantangan ini terutama bersumber dari keterbatasan sumber daya, baik modal, manusia, maupun pengetahuan, yang menghambat penerapan sistem jaminan kualitas yang komprehensif (Diana et al., 2022). Akibatnya, produk-produk IKM seringkali rentan terhadap ketidaksesuaian mutu, kontaminasi, dan memiliki umur simpan yang tidak konsisten, sehingga berpotensi menimbulkan risiko bagi konsumen dan menghambat akses pasar yang lebih luas, termasuk ekspor.

Menggambarkan peran strategis IKM pangan dalam perekonomian nasional dan ketahanan pangan. Menjelaskan tantangan yang dihadapi, seperti sumber daya terbatas, lemahnya sistem jaminan kualitas, dan tingginya potensi *product recall* akibat keamanan pangan. Menyoroti pentingnya GMP sebagai fondasi sistem keamanan pangan (contoh: ISO 22000, HACCP) yang masih belum diterapkan secara menyeluruh (Purwasih, 2021).

Good Manufacturing Practices (GMP) atau Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB) hadir sebagai fondasi utama dan prasyarat minimum yang wajib dipenuhi untuk menjamin produk pangan aman, bermutu, dan layak dikonsumsi (Kartika & Beatrix, 2024). GMP menetapkan serangkaian persyaratan yang mencakup seluruh aspek produksi, mulai dari lokasi, fasilitas, peralatan, kebersihan, hingga proses pengolahan itu sendiri. Penerapan GMP yang efektif tidak hanya meminimalkan risiko bahaya keamanan pangan tetapi juga dapat mendorong efisiensi proses, mengurangi pemborosan (*waste*), dan membangun kepercayaan konsumen (Pawitra et al., 2022). Sayangnya, pada banyak IKM, penerapan GMP seringkali masih bersifat parsial, sekadar untuk memenuhi kewajiban sertifikasi, dan belum diintegrasikan sebagai budaya operasional yang berkelanjutan, sehingga menimbulkan celah kualitas yang sistemik (Miasur et al., 2021).

Sejumlah penelitian dalam kurun waktu terkait telah banyak mengkaji tantangan dan tingkat penerapan GMP di sektor IKM pangan. Studi-studi tersebut umumnya bersifat evaluatif dan deskriptif, yang berhasil mengidentifikasi dan memetakan berbagai ketidaksesuaian (*non-conformities*) terhadap standar GMP, seperti masalah sanitasi, kontrol proses, dan dokumentasi (Pawitra et al., 2022). Temuan dari penelitian-penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa akar permasalahan seringkali terletak pada faktor manusia (kurangnya pelatihan dan kesadaran), faktor finansial, dan lemahnya komitmen manajemen. Namun, sebagian besar kajian ini berhenti pada tahap identifikasi masalah dan memberikan rekomendasi yang bersifat umum, seperti "perlu pelatihan" atau "perlu penyusunan SOP", tanpa menyertakan sebuah kerangka kerja (*framework*) yang terstruktur, terukur, dan dapat ditindaklanjuti untuk melakukan perbaikan secara sistematis.

Kekosongan (*gap*) inilah yang menjadi celah akademis dan praktis yang perlu diisi. Penelitian terdahulu kurang menyentuh aspek "how to improve" secara operasional. Di sinilah kontribusi disiplin ilmu Teknik Industri, dengan *body of knowledge* di bidang perbaikan proses dan pengendalian kualitas, menjadi sangat relevan. Pendekatan struktural seperti DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control), yang merupakan inti dari metodologi Six Sigma, telah terbukti keampuhannya dalam menyelesaikan masalah proses yang kompleks di berbagai

industri (Antony et al., 2021; Assarlind et al., 2022). Namun, aplikasinya yang spesifik untuk mengintegrasikan dan meningkatkan indikator-indikator GMP di IKM pangan masih belum banyak dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya ingin mendiagnosis masalah tetapi juga meresponsnya dengan merancang sebuah solusi berbentuk *framework* standar proses yang *actionable*.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi gap penelitian tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah framework standar proses produksi yang sesuai dengan indikator GMP sebagai usulan perbaikan yang terstruktur bagi IKM pangan. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian dirinci sebagai berikut: pertama, untuk mengidentifikasi dan mengukur secara kuantitatif dan kualitatif semua ketidaksesuaian proses produksi terhadap indikator GMP pada IKM makanan ringan yang menjadi objek studi. Kedua, untuk menganalisis akar penyebab dari ketidaksesuaian-ketidaksesuaian kritis tersebut menggunakan tools kualitas yang proven seperti diagram sebab-akibat (*fishbone*) dan analisis Pareto. Ketiga, untuk merancang dan mengusulkan sebuah framework perbaikan proses yang mengintegrasikan prinsip GMP ke dalam langkah-langkah sistematis DMAIC. Keempat, untuk merumuskan langkah pengendalian (control) guna memastikan bahwa semua perbaikan yang diimplementasikan dapat bertahan dan menjadi budaya kerja yang berkelanjutan, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kinerja kualitas dan keamanan pangan IKM secara signifikan.

Good Manufacturing Practices (GMP) untuk Industri Pangan

Good Manufacturing Practices (GMP) atau dalam regulasi Indonesia dikenal sebagai Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB) merupakan suatu sistem fundamental yang memuat persyaratan minimum yang harus dipenuhi oleh seluruh industri pangan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan aman, bermutu, dan layak dikonsumsi (BPOM RI, 2021). GMP berfungsi sebagai fondasi wajib sebelum sebuah industri dapat mengimplementasikan sistem keamanan pangan yang lebih kompleks seperti Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) atau ISO 22000. Prinsipnya mencakup pengendalian terhadap seluruh aspek produksi untuk mencegah kontaminasi, kesalahan, dan penyimpangan yang dapat membahayakan konsumen. Secara operasional, cakupan GPM menurut FAO (2020) dan BPOM (2021) meliputi persyaratan untuk lokasi dan lingkungan pabrik, desain dan fasilitas bangunan (termasuk tata letak untuk mencegah cross-contamination), spesifikasi dan perawatan peralatan, kebersihan dan sanitasi (Sanitation Standard Operating Procedures/SOP), kesehatan dan kebersihan personil, pengendalian proses produksi, penanganan bahan baku, produk jadi dan penyimpanannya, serta dokumentasi dan prosedur.

Penerapan GMP pada Industri Kecil dan Menengah (IKM) seringkali menghadapi kendala yang unik. Penelitian oleh (Agna Talitha et al., 2021) mengidentifikasi bahwa tantangan utama terletak pada keterbatasan modal untuk modifikasi fasilitas, rendahnya tingkat literasi dan kesadaran karyawan terhadap prinsip keamanan pangan, serta lemahnya budaya dokumentasi. Studi mereka menyimpulkan bahwa pendekatan konvensional yang hanya bersifat sosialisasi aturan seringkali gagal karena tidak menyentuh akar permasalahan operasional sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih terstruktur dan terukur yang tidak hanya menyatakan "apa" yang harus dilakukan (prinsip GMP) tetapi juga "bagaimana" cara menerapkannya dan "mengapa" hal itu penting dalam konteks bisnis IKM, seperti peningkatan efisiensi dan pengurangan biaya akibat produk cacat.

Penerapan GMP pada Industri Kecil dan Menengah (IKM) seringkali menghadapi kendala yang unik. Penelitian oleh Rahmayanti et al. (2022) dalam konteks IKM tempe di Indonesia secara spesifik mengidentifikasi bahwa tantangan utama terletak pada keterbatasan modal untuk modifikasi fasilitas, rendahnya tingkat literasi dan kesadaran karyawan terhadap prinsip keamanan pangan, serta lemahnya budaya dokumentasi.

Konsep Pengendalian Kualitas dan Perbaikan Proses

Konsep pengendalian kualitas tidak lagi hanya tentang inspeksi produk akhir (*quality by inspection*), tetapi telah berevolusi menjadi *quality by design* dan *quality by control*, dimana kualitas dibangun ke dalam proses sejak awal dan dikendalikan secara statistik dan sistematis selama proses berlangsung (Fajrah, 2021). Tools yang digunakan sangat beragam, mulai dari yang sederhana seperti diagram Pareto, diagram sebab-akibat (Ishikawa), dan checklist, hingga yang lebih advanced seperti Statistical Process Control (SPC), Design of Experiments (DOE), dan metodologi terstruktur seperti Lean Six Sigma (Marriauwaty & Fajrah, 2020) (Wardana & Fajrah, 2019). Pendekatan ini sangat relevan dengan konteks IKM karena menawarkan framework untuk melakukan perbaikan yang didasarkan pada data, berfokus pada akar penyebab, dan dirancang untuk menghasilkan solusi yang sustainable serta meningkatkan nilai tambah dan produktivitas secara keseluruhan.

DMAIC *(Define, Measure, Analyze, Improve, Control)*

DMAIC adalah metodologi inti dari Six Sigma yang menyediakan kerangka kerja terstruktur dan data-driven untuk memecahkan masalah proses dan meningkatkan kinerja . Menurut (Nasution et al., 2025), kekuatan DMAIC terletak pada urutan fase yang logis dan ketat. Fase Define bertujuan untuk mendefinisikan masalah, tujuan proyek, ruang lingkup, dan kebutuhan pelanggan (Voice of Customer) yang kemudian diterjemahkan menjadi karakteristik kritis kualitas (Critical-to-Quality). Fase Measure berfokus pada pengukuran kinerja proses saat ini (baseline performance) untuk mengkuantifikasi masalah dan memvalidasi metrik pengukuran. Fase Analyze digunakan untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan guna mengidentifikasi dan memverifikasi akar penyebab masalah. Fase Improve adalah tahap untuk menghasilkan, mengevaluasi, dan mengimplementasikan solusi untuk menghilangkan akar penyebab tersebut. Terakhir, fase Control dirancang untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah dicapai dapat dipertahankan dalam jangka panjang melalui sistem kontrol, pemantauan, dan standardisasi.

Keefektifan DMAIC dalam konteks yang beragam telah banyak didokumentasikan. Putra and Fajrah (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa DMAIC berhasil diadaptasi di berbagai industri, termasuk sektor fabrikasi, karena sifatnya yang fleksibel dan mudah dipahami (Putra & Fajrah, 2021). Penelitian tersebut menekankan bahwa kunci keberhasilannya terletak pada komitmen manajemen dan pendekatan berbasis tim. Dalam konteks IKM pangan, pendekatan DMAIC menawarkan jalan keluar dari masalah klasik penerapan GMP yang parsial, karena memaksa suatu organisasi untuk melalui proses diagnosis dan perbaikan yang komprehensif, dimulai dari definisi masalah yang jelas hingga ke langkah pengendalian untuk mencegah terulangnya masalah.

Integrasi GMP dan DMAIC

Novelti dari penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara kerangka regulasi (GMP) dan metodologi perbaikan proses (DMAIC). Setiap indikator dalam GMP tidak hanya dilihat sebagai sebuah checklist, tetapi dipetakan sebagai sebuah elemen proses yang dapat diukur, dianalisis, dan ditingkatkan melalui fase-

fase DMAIC. Sebagai contoh, indikator GMP "Kebersihan Peralatan" tidak hanya dinilai 'ya' atau 'tidak', tetapi dalam fase Measure dapat diukur melalui data mikrobiologis swab test atau frekuensi penyimpangan, pada fase Analyze dicari akar penyebab mengapa pembersihan tidak efektif (e.g., tidak ada SOP, pelatihan kurang, waktu yang tidak cukup), dan pada fase Improve dirancang sebuah SOP yang lebih baik. Integrasi ini, sebagaimana disinggung oleh Gonzalez-Aleu et al. (2023) dalam penelitian tentang integrasi sistem manajemen dengan Lean Six Sigma, menciptakan sebuah model yang powerful dimana GMP memberikan "what to do" (konten substantif keamanan pangan) dan DMAIC memberikan "how to achieve and sustain it" (metodologi implementasi). Sinergi ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah framework yang tidak hanya menuntut kepatuhan (compliance) tetapi juga membangun budaya perbaikan berkelanjutan (continuous improvement culture) yang sesuai dengan kemampuan dan konteks operasional IKM pangan.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *mixed-methods* (kombinasi kualitatif dan kuantitatif) dengan pendekatan studi kasus tunggal terpancang (*single embedded case study*). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam dan kontekstual tentang fenomena penerapan GMP dalam setting dunia nyata yang kompleks, yaitu pada sebuah IKM pangan. Data kuantitatif digunakan untuk mengukur kinerja proses (tingkat defect, nilai audit) secara objektif, sementara data kualitatif digunakan untuk menggali penyebab, tantangan, dan persepsi yang tidak dapat diukur secara numerik. Objek penelitiannya adalah IKM Makanan Ringan "X" di Kota Batam yang khusus memproduksi keripik dengan kemasan plastik. Pemilihan IKM ini didasarkan pada kriteria purposive sampling, yaitu: (1) tergolong sebagai IKM berdasarkan jumlah karyawan dan omzet; (2) produknya memiliki risiko kontaminasi medium yang memerlukan pengendalian proses yang ketat; (3) memiliki kemauan pemilik untuk berkolaborasi dalam penelitian; dan (4) memiliki catatan data produksi yang dapat diakses, meskipun terbatas.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari objek penelitian melalui tiga teknik utama: (1) Observasi langsung secara partisipatif dan non-partisipatif terhadap seluruh alur proses produksi, dari penerimaan bahan baku hingga pengemasan, dengan menggunakan checklist audit GMP yang telah disusun berdasarkan PerMenKes No. 11/2020; (2) Wawancara mendalam (in-depth interview) yang terstruktur dengan pemilik IKM dan operator kunci untuk memahami prosedur kerja, kendala, dan pengetahuan mereka tentang keamanan pangan; dan (3) Pengukuran langsung di lapangan, seperti pengambilan sampel suhu penggorengan, pengukuran waktu proses, dan swab test kebersihan permukaan peralatan. Data sekunder meliputi data historis produksi 6 bulan terakhir (output, downtime), data reject/defect produk yang dicatat oleh operator, dan dokumen pendukung seperti layout pabrik dan spesifikasi bahan baku.
Prosedur penelitian secara keseluruhan mengikuti tahapan sistematis metodologi DMAIC, yang diadaptasi untuk mengakomodasi tujuan integrasi dengan indikator GMP.

1. Fase Define: Tahap ini difokuskan untuk mendefinisikan ruang lingkup dan tujuan proyek perbaikan. Aktivitas utama meliputi penyusunan *Project Charter* yang menyatakan masalah, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup. *Voice of Customer* (VOC) baik dari konsumen maupun regulator (GMP) diterjemahkan menjadi *Critical-to-Quality* (CTQ) characteristics yang terukur, seperti "persentase kemasan

dengan sealing yang sempurna" atau "jumlah titik kritis yang lolos dari swab test".

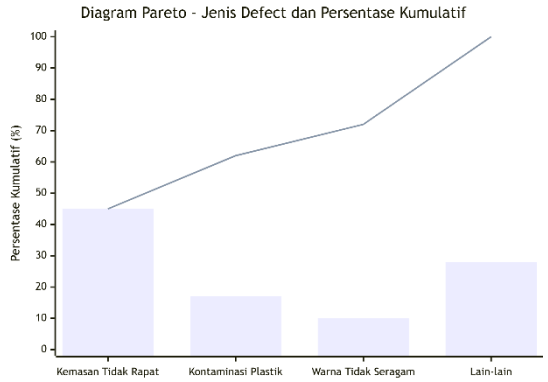
2. Fase Measure: Tahap ini bertujuan mengukur kinerja proses saat ini (*baseline performance*). Checklist audit GMP digunakan untuk memberi nilai pada setiap indikator. Data historis defect dianalisis untuk menghitung *First Pass Yield* (FPY) dan tingkat defect awal. Pemetaan proses (*process mapping*) dilakukan untuk memvisualisasikan alur material dan informasi serta mengidentifikasi titik-titik pemborosan (*waste*) dan potensi kontaminasi.
3. Fase Analyze: Pada tahap ini, data dari fase measure dianalisis untuk menemukan akar penyebab masalah. Tools kualitas seperti Diagram Pareto digunakan untuk memprioritaskan jenis defect yang paling dominan (misalnya, sealing rusak vs produk gosong). Diagram Sebab-Akibat (Fishbone) diaplikasikan untuk mengeksplorasi akar penyebab dari segi manusia, metode, mesin, material, lingkungan, dan pengukuran. Analisis ini divalidasi melalui wawancara lanjutan dan observasi untuk memastikan ketepatan identifikasi akar masalah.
4. Fase Improve: Berdasarkan hasil analisis akar penyebab, dirancang solusi perbaikan yang spesifik. Solusi dapat berupa modifikasi tata letak (*layout*) pabrik, perancangan dan implementasi *Standard Operating Procedure* (SOP) dan *Sanitation Standard Operating Procedure* (SOP) yang baru, program pelatihan karyawan, atau modifikasi alat sederhana. Solusi yang diusulkan kemudian diuji coba secara terbatas (*pilot project*) dan dampaknya diukur untuk memastikan efektivitasnya sebelum diimplementasikan sepenuhnya.
5. Fase Control: Tahap akhir ini memastikan bahwa semua perbaikan yang telah dilakukan dapat bertahan dalam jangka panjang. Dokumen SOP yang baru distandardisasi. Sistem monitoring sederhana seperti Checklist Harian, Grafik Kontrol (*Control Chart*) untuk parameter kritis, dan jadwal audit internal berkala diterapkan untuk mendeteksi penyimpangan sejak dini.

Untuk Analisis Data, data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (mean, persentase) dan diagram kontrol untuk melihat tren dan stabilitas proses. Data kualitatif dari wawancara dan observasi dianalisis menggunakan teknik analisis tematik (*thematic analysis*) dimana temuan dikelompokkan ke dalam tema-tema seperti "faktor manusia", "kendala infrastruktur", atau "pemahaman GMP" untuk memperkaya interpretasi data kuantitatif dan memberikan konteks yang mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi awal dan pengukuran baseline, kinerja proses produksi IKM "X" menunjukkan beberapa ketidaksesuaian kritis terhadap indikator GMP. Nilai audit GMP awal yang diperoleh menggunakan checklist berstandar PerMenKes No. 11/2020 adalah 58%, di bawah ambang batas minimum kepatuhan (80%). Analisis data historis defect produk selama 6 bulan terakhir mengungkapkan tingkat defect rata-rata sebesar 12.3%. Diagram Pareto yang dibangun dari data tersebut menunjukkan bahwa 72% dari total defect disebabkan oleh tiga jenis masalah utama: Kemasan Tidak Rapat (45%), Produk Terkontaminasi Serpihan Plastik (17%), dan Warna Produk Tidak Seragam (10%). Pemetaan proses (*process mapping*) lebih lanjut mengidentifikasi titik kritis pada tahap *sealing* dan *cooling* serta area penimbangan dan pengemasan manual sebagai lokasi dengan potensi kontaminasi tertinggi. Hasil *swab test* pada permukaan meja pengemasan

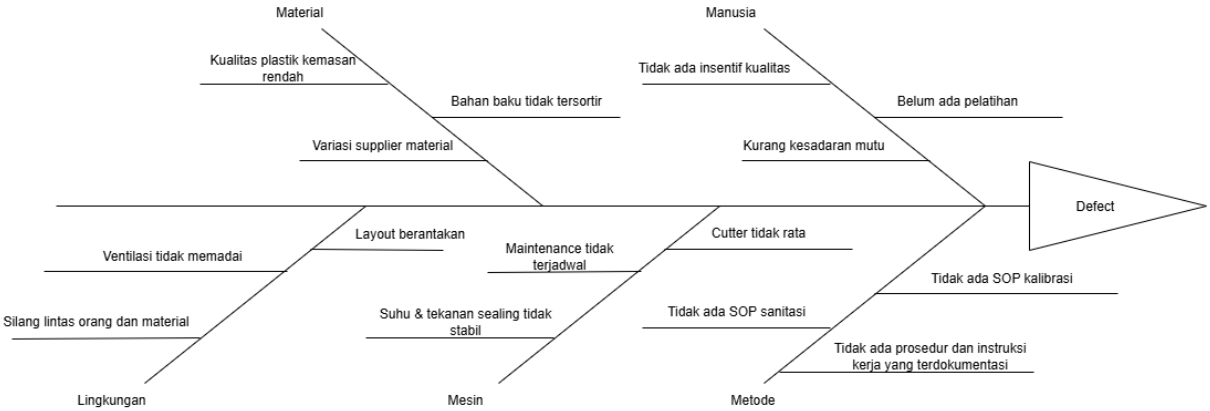
dan alat *sealer* juga menunjukkan angka cemaran mikroba yang melebihi batas aman.



Gambar 2. Diagram Pareto

Analisis akar penyakit menggunakan Diagram Fishbone (Ishikawa) pada tiga defect utama menghasilkan temuan yang mendalam. Untuk masalah Kemasan Tidak Rapat, akar penyebabnya adalah Mesin: suhu dan tekanan *sealing* yang tidak distandardisasi dan sering berfluktuasi; Metode: tidak ada SOP kalibrasi dan operasi mesin *sealer*; dan Manusia: operator tidak terlatih untuk mendeteksi tanda-tanda *sealing* yang lemah. Untuk Kontaminasi Serpihan Plastik, akar penyebabnya adalah Lingkungan: layout yang menyebabkan alur pergerakan karyawan dan material silang-baur di area pengemasan; Metode: tidak ada prosedur pembersihan (*sanitation*) sela-sela mesin secara berkala; dan Material: kualitas plastik kemasan yang rendah dan mudah terkelupas. Wawancara mendalam dengan operator mengonfirmasi bahwa pelatihan yang diberikan sangat minimal dan tidak ada jadwal pembersihan yang terdokumentasi, sehingga aktivitas pembersihan hanya dilakukan berdasarkan kebiasaan.

Berdasarkan analisis akar penyebab, dirancang sebuah framework perbaikan yang mencakup modifikasi proses, dokumen, dan pelatihan. Inti dari framework ini adalah Desain Standar Proses Produksi yang diwujudkan dalam bentuk form checklist operasional harian berdasarkan indikator GMP. Checklist ini dirancang sederhana, mudah digunakan oleh operator IKM, dan terintegrasi dengan fase DMAIC.



Gambar 2. Analisis Faktor Penyebab

Tabel 1. Hasil Desain Standar Proses Produksi

No	Indikator GMP & Produksi	Standard / Target	Cara Pengecekan	Hasil (V/ X)	Tindakan	Paraf
1.	**Kebersihan Area Kerja**	Bebas dari debu dan sisa produk	Visual check di awal shift			
2.	**Kalibrasi Mesin Sealer**	Suhu: 150°C ± 5°C, Tekanan: 3 bar	Baca thermometer & pressure gauge			
3.	**Kualitas Sealing**	Rata, tidak mudah terbuka	Test sample 5 bungkus per jam			
4.	**Kebersihan Pisau Cutter**	Bebas dari sisa plastik & minyak	Visual check setiap 2 jam			
5.	**Kesehatan Operator**	Menggunakan apron dan sarung tangan	Observasi			

Temuan tingginya defect kemasan dan kontaminasi konsisten dengan penelitian Rahmayanti et al. (2022) yang juga menemukan lemahnya pengendalian mesin dan sanitasi sebagai masalah utama IKM pangan. Kekuatan pendekatan DMAIC dalam penelitian ini terletak pada kemampuannya mentransformasi indikator GMP yang generik (e.g., "peralatan harus bersih") menjadi parameter operasional yang terukur dan dapat dimonitor secara harian (e.g., "Bersihkan sela-sela mesin setiap 2 jam"). Form checklist yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai alat audit, tetapi lebih sebagai alat komunikasi dan guidance untuk operator dalam menjalankan tugasnya secara konsisten, sehingga membangun budaya quality awareness. Implementasi *pilot project* dari checklist dan SOP baru selama dua minggu menunjukkan hasil yang positif, yaitu penurunan defect Kemasan Tidak Rapat menjadi 8% dan Kontaminasi Serpihan Plastik menjadi 4%.

Secara teoritis, penelitian ini membuktikan efektivitas integrasi framework regulasi (GMP) dengan metodologi perbaikan proses (DMAIC), seperti yang disarankan oleh Gonzalez-Aleu et al. (2023). GMP memberikan "what to do" dan DMAIC memberikan "how to do it and sustain it". Sinergi ini mengatasi kelemahan pendekatan sosialisasi GPM konvensional yang cenderung top-down dan tidak menyentuh akar masalah operasional. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, ini adalah studi kasus tunggal sehingga generalisasi temuan harus dilakukan dengan hati-hati. Kedua, efektivitas jangka panjang framework ini sangat bergantung pada komitmen berkelanjutan dari manajemen IKM untuk konsisten menerapkan sistem monitoring yang telah dirancang. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji framework ini pada jenis IKM pangan yang berbeda dan mengintegrasikan teknologi digital sederhana untuk mempermudah pencatatan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan dengan pendekatan DMAIC pada IKM makanan ringan, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara prinsip Good Manufacturing Practices (GMP) dan metodologi perbaikan proses secara sistematis terbukti efektif dalam

mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah ketidaksesuaian kualitas. Penelitian ini berhasil mengungkap akar penyebab utama tingginya tingkat defect, yaitu lemahnya aspek metode (tidak adanya SOP dan SOP yang terdokumentasi), ketidakstabilan kinerja mesin, serta tata letak yang tidak mendukung prinsip pencegahan kontaminasi. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan konvensional yang hanya bersifat inspeksi dan sosialisasi aturan tidak cukup untuk menciptakan perbaikan yang berkelanjutan di lingkungan IKM.

Secara praktis, penelitian ini menghasilkan sebuah framework operasional dan form checklist monitoring harian yang spesifik dan mudah diimplementasikan oleh IKM. Framework yang dirancain tidak hanya menyediakan "apa" yang harus dilakukan (daftar periksa GMP), tetapi juga "bagaimana" cara melakukannya melalui SOP yang jelas dan "mengapa" hal itu penting melalui pelatihan yang menyasar akar masalah. Hasil simulasi pilot project menunjukkan bahwa implementasi framework ini berpotensi menurunkan tingkat defect secara signifikan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi biaya, kepercayaan konsumen, dan daya saing IKM di pasar.

Dari perspektif keilmuan Teknik Industri, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dengan mendemonstrasikan bagaimana alat-alat kualitas yang established seperti DMAIC dan Fishbone Diagram dapat diadaptasi untuk mengoperasionalkan standar regulasi seperti GMP dalam konteks yang sumber dayanya terbatas. Penelitian ini berhasil menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, dengan menawarkan sebuah model yang aplikatif dan terukur. Keberhasilan ini membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut, seperti menguji efektivitas framework pada berbagai jenis IKM pangan lainnya, mengintegrasikan teknologi digital sederhana untuk mempermudah pencatatan dan monitoring, atau menggali lebih dalam faktor penentu keberlanjutan (*sustainability*) sistem kualitas di IKM pasca-intervensi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Putera Batam yang telah mengadakan kegiatan SNISTEK 7 Tahun 2025, sehingga penelitian ini dapat diseminasikan.

DAFTAR PUSTAKA

Agna Talitha, Z., Nurdiani, K., Ayuningtyas Pangastuti, H., Marvie, I., Fithriyani, D., & Nasution, S. (2021). Evaluasi CPPB-IRT dan Rekomendasi HACCP pada UMKM Kopi Bubuk Robusta di Tanggamus, Lampung. *AGRITEPA*, *8*(1), 72–85.

Diana, Hakim, L., & Fahmi, M. (2022). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kinerja UMKM di Tangerang Selatan. *Jurnal Muhammadiyah Manajemen Bisnis*, *3*(2), 67–74.

Fajrah, N. (2021). *Sistem Pengendalian Kualitas*. Batam Publisher.

Kartika, H., & Beatrix, E. (2024). Penerapan GMP Sebagai Peningkatan Mutu Produk pada UKM Pengolahan Makanan. *Inovasi Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(4), 1–11. https://doi.org/10.62951/inovasisosial.v1i4.712

Marriauwaty, D., & Fajrah, N. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kapasitor Pada Pt Xyz Batam. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, *1*(1), 43–52.

Miasur, M. P., Suhardi, B., & Suletra, I. W. (2021). Pengukuran Pemenuhan Standar GMP dan WISE pada Pabrik Tahu Karya Mukti Bandungan. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *20*(2), 189–198. https://doi.org/10.20961/performa.20.2.53448

Nasution, F. P., Nazaruddin, Nur, M., Hadiyul Umam, M. I., & Suherman. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas pada Produksi CPO

Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *Jurnal Perangkat Lunak*, *7*(1), 45–61.

Pawitra, T. A., Djumiati Sitania, F., Dianati Fathimahhayati, L., Hilal, I., & Aivendar, R. (2022). Kajian Penerapan GMP dan WISE Guna Peningkatan Higienitas Produk dan Produktivitas pada UKM Amplang Samarinda. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, *2022*(3), 283–294.

Purwasih, R. (2021). Implementasi Aspek GMP, SOP, dan Sistem HACCP pada UMKM Oncom Dawuan. *Agrointek*, *15*(1), 69–79.

Putra, G. A., & Fajrah, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Pipa di PT Citra Tubindo Tbk. *Jurnal COMASIE*, *4*(3), 126–133.

Wardana, S., & Fajrah, N. (2019). Pengendalian Kualitas Produk Cacat PHX Toshiba Pada PT Schneider Electric Manufacturing Batam. *Jurnal Teknik Industri*, *9*(3), 179–185. https://doi.org/10.25105/jti.v9i3.6577