

Relevansi Budaya Keamanan Pangan dengan Implementasi Teknologi Industri 4.0 di Industri Pangan Indonesia

[The Relationship of Food Safety Culture with Industrial Technology 4.0 Implementation in Indonesian Food Industry]

Bangun Raharjo¹⁾, Winiati Pudji Rahayu^{2,3)*}, dan Dase Hunaefi^{2,3)}

¹⁾ Program Studi Magister Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor, Indonesia

²⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

³⁾ South-East Asia Food & Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center-LPPM, IPB University, Bogor, Indonesia

Diterima 13 Desember 2022 / Disetujui 24 Juli 2023

ABSTRACT

The application of food safety culture (FSC) which is influenced by human behavior with the development of industrial technology (IT) 4.0 with less human resources provides a challenge to understand the relationship between them. The research objective was to provide quantitative data and suggestions for improving the implementation of the FSC dimensions in synergy with the progress of IT 4.0. This research involved 35 participants from 18 local companies and 17 multinational food companies (MFC/PMA) for the survey and invited 7 selected participants from both of them to join the FGD. The FSC survey showed that the gap organizational maturity in FSC implementation between local companies (2.93) and PMA (3.62) in Indonesia was 0.7 (world best practice 4.0–5.0). The three main benefits and opportunities for implementing IT 4.0 were effectiveness and efficiency, safe and quality products, and early detection to prevent non-conformities or product recalls. There were three main IT 4.0 application areas, namely production, quality, and engineering. The three main forms of IT 4.0 implementation were advanced robotics, big data, and internet of things (IoT). The FGD results showed the relevance between FSC and IT 4.0. Activities in IT 4.0 helped the food industry to manage food safety and quality management system better, because technical problems that previously took time and thought can be implemented effectively and efficiently. Data analysis can be carried out more in-depth, actual, and accurate. Further research is recommended to see the strength of the relationship between FSC and IT 4.0 parameters to determine critical areas with quantitative research methods and advanced statistical data processing.

Keywords: focus group discussion, food safety culture, industrial technology 4.0, organization maturity, survey

ABSTRAK

Keberhasilan penerapan budaya keamanan pangan (BKP) sangat dipengaruhi oleh perilaku manusia, sedangkan peran manusia dalam era teknologi industri (TI) 4.0 lebih terbatas. Hal tersebut melatarbelakangi penelitian ini untuk melihat keterkaitan antar keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data kuantitatif dan saran perbaikan terhadap penerapan dimensi BKP yang bersinergi dengan kemajuan TI 4.0. Survei melibatkan 35 peserta dari 18 perusahaan lokal dan 17 perusahaan penanaman modal asing (PMA) dan mengundang 7 peserta terpilih dari keduanya untuk bergabung dalam FGD. Hasil survei BKP menunjukkan kesenjangan kematangan organisasi dalam implementasi BKP antara perusahaan lokal (2,93) dan PMA (3,62) di Indonesia adalah 0,7 (*world best practice* 4,0–5,0). Tiga manfaat dan peluang utama implementasi TI 4.0 adalah efektivitas dan efisiensi, produk aman dan berkualitas, serta deteksi dini untuk mencegah ketidaksesuaian atau penarikan produk. Tiga area aplikasi utama TI 4.0 adalah pada aktivitas produksi, kualitas, dan *engineering*. Tiga bentuk utama implementasi TI 4.0 adalah *advanced robotics*, *big data*, dan *internet of things* (IoT). Hasil FGD menunjukkan adanya relevansi antara BKP dan TI 4.0. Pada era TI 4.0, industri pangan dapat melaksanakan sistem manajemen keamanan dan mutu pangan dengan lebih baik. Hal ini karena masalah teknis yang sebelumnya memakan waktu dan pemikiran dalam penyelesaiannya di industri pangan, kini menjadi lebih efektif dan efisien, serta analisis data dapat dilakukan lebih mendalam, aktual, dan akurat. Penelitian lanjutan yang direkomendasikan adalah penentuan secara kuantitatif kekuatan hubungan antara BKP dan TI 4.0 dengan pengolahan data statistik yang lebih komprehensif.

Kata kunci: budaya keamanan pangan, focus group discussion, kematangan organisasi, survei, teknologi industri 4.0

*Penulis Korespondensi: E-mail: wpr@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Upaya investigasi permasalahan dalam sistem manajemen keamanan pangan yang menyangkut infrastruktur, peralatan, dokumentasi, peraturan keamanan pangan, pelatihan dan audit telah banyak dilakukan. Namun masalah keamanan pangan terus menjadi tantangan seperti yang ditunjukkan oleh berulangnya kejadian luar biasa terkait keamanan pangan (CDC, 2018). Berulangnya kejadian luar biasa ini lebih menonjol di negara-negara yang mengalami transisi ekonomi seperti negara sedang berkembang. Sepertiga dari kematian terkait *foodborne diseases* telah terjadi secara global (WHO, 2016).

Negara majupun menghadapi kesulitan dalam penerapan sistem manajemen keamanan pangan (Griffith *et al.*, 2017) serta dalam penjaminan keamanan pangan (Kussaga *et al.*, 2013). Sebagai contoh, kasus kontaminasi *Salmonella* sp. pada saus tomat di Amerika Serikat terjadi karena sistem keamanan pangan di industri pangan yang tidak berjalan dengan baik (Rivera, 2009).

Menurut Rivera (2009), praktik sistem manajemen keamanan pangan seperti analisis bahaya dan titik kendali kritis sudah diaplikasikan, namun tidak semua produk yang terkontaminasi dapat terdeteksi atau ditarik dari peredaran. Isu ini juga dikombinasikan dengan kurangnya cara penanganan produk pangan yang baik, yang pada akhirnya berpotensi menyebabkan penyakit karena terjadi kontaminasi pada pangan.

Dampak kerugian ekonomi dapat dilihat di beberapa negara seperti di Amerika Serikat. Menurut Hoffman *et al.* (2015) *foodborne diseases* di Amerika Serikat karena patogen menyebabkan beban ekonomi hingga lebih dari \$15,5 miliar setiap tahunnya. Hanya lima patogen utama yang menyebabkan 90% dari beban ini. Perkiraan beban ekonomi per kasus sangat bervariasi, mulai dari 202 USD untuk *Cyclospora cayetanensis* hingga 3,3 juta USD untuk *Vibrio vulnificus*. Data lainnya, kasus penyakit karena bakteri patogen di pangan dapat mencapai kerugian ekonomi sebesar 142 Juta Euro di Swedia (Sundstrom, 2018). Data yang didapat dari penelitian Rahayu *et al.* (2016), menunjukkan angka kerugian ekonomi di Indonesia karena *foodborne diseases* dapat mencapai 78 juta USD di tahun 2013.

Menurut Hariyadi (2020), berdasarkan data *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC) di Amerika Serikat terdapat empat area sumber *foodborne disease* yaitu di pabrik pengolahan pangan (5%), di rumah tangga (15%), di *food retail* (40%), dan sisanya adalah tempat lain-lain (40%). Beberapa faktor yang menjadi kontributor terjadinya *foodborne disease* adalah pangan dari sumber bahan baku yang tidak aman (6%), pemasakan yang tidak cukup (11%), kontaminasi peralatan produksi (16%), *personal hygiene* yang buruk (19%), tidak tercapainya

suhu pemanasan (*killing step*) (37%), dan lain-lain (11%).

Kejadian luar biasa pada kasus produk pangan tersebut harus membuat industri pangan memiliki kesadaran yang tinggi terhadap risiko keamanan pangan produknya. Kesadaran ini harus dimiliki oleh semua level karyawan di dalam organisasi mulai dari manajemen puncak sampai operator di lini produksi. Seluruh karyawan harus mengerti pentingnya keamanan pangan saat mereka dihadapkan pada risiko keamanan produk. baik yang bekerja langsung dengan produk maupun tidak. Salah satu cara yang sukses untuk memastikan kepedulian karyawan terhadap keamanan pangan adalah memasukkan atau menginternalisasi konsep keamanan pangan ke dalam kultur atau budaya organisasi/perusahaan di seluruh rantai pasok industri pangan (Rivera, 2009).

Budaya secara definisi antropologi diterangkan sebagai keseluruhan pengetahuan manusia sebagai makhluk sosial yang digunakan untuk memahami lingkungan serta pengalamannya dan yang menjadi pedoman tingkah lakunya (Kemendikbud, 2016). *Global Food Safety Initiative* (GFSI) melalui dokumen *A Culture Food Safety: A Position Paper from The Global Food Safety Initiative (GFSI) V1.0* yang dirilis pada tahun 2018 mendefinisikan budaya keamanan pangan (BKP) adalah nilai-nilai, keyakinan, dan norma yang diyakini bersama, yang memengaruhi pola pikir dan perilaku terhadap keamanan pangan dalam organisasi (GFSI, 2018).

Menurut Akyazi *et al.* (2020), industri pangan baru-baru ini menghadapi perubahan yang cepat dan konstan karena revolusi industri saat ini (TI 4.0) yang juga telah mengubah dinamika industri secara keseluruhan. Melalui digitalisasi yang muncul, model manufaktur berubah melalui penggunaan teknologi pintar, seperti robotika, kecerdasan buatan (*artificial intelligent/AI*), *internet of things* (IoT), mesin pembelajaran, dan lain-lain.

Perbedaan antara BKP yang cenderung berorientasi kepada sumber daya manusia dan nilai budayanya dengan penerapan TI 4.0 yang lebih berorientasi terhadap efisiensi (*people less*) dengan otomisasi, *robotic technology*, kecepatan dan kapasitas informasi yang tinggi, tentunya akan menjadi hal yang saling berlawanan. Hal ini dapat dilihat dari efektivitas dan efisiensi penerapan BKP, serta menggali tantangan bagi industri agar dapat memprioritaskan langkah strategi yang dapat diterapkan di organisasinya dengan baik. Pemilihan subjek penelitian berupa perwakilan perusahaan lokal dan perusahaan penanaman modal asing (PMA) juga ingin membuktikan stikma bahwa PMA lebih maju dari perusahaan lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh perbandingan kematangan organisasi (deskriptif – kuantitatif) dalam menerapkan dimensi BKP dan relevansinya terhadap aplikasi TI 4.0 di industri pangan Indonesia. Hal ini dilakukan melalui survei pada in-

dustri pangan skala menengah–besar di Indonesia (lokal dan PMA). Survei BKP bertujuan untuk menggalang aspek-aspek yang memengaruhi keamanan pangan (Taylor dan Rostron, 2018; Wiśniewska *et al.*, 2015). Kegiatan ini diikuti dengan *focus group discussion* (FGD) yang diikuti oleh perwakilan perusahaan untuk melihat relevansi BKP dengan penerapan TI 4.0.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah (1) Formulir Survei Kematangan Organisasi Pangan dalam Penerapan BKP dan TI 4.0, (2) *google form* untuk survei secara daring, (3) *Platform* media sosial *Linkedin* dan *Whatsapp* Grup untuk mensosialisasikan ajakan survei, (4) Program *Microsoft Excel* untuk pengolahan data dan infografis, (5) *IBM SPSS Software 2022* untuk pengolahan uji validitas dan uji realibilitas, serta (6) *Zoom meeting* dan link undangannya untuk proses FGD.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah survei *cross-sectional* deskriptif komparatif menggunakan teknik kuantitatif untuk data koleksi. Penelitian deskriptif memerlukan survei sebagian dari populasi untuk mengumpulkan informasi tentang satu atau lebih kelompok individu (Leedy dan Ormrod, 2014). Pada tahap berikutnya, dilakukan FGD untuk mendapatkan data kualitatif yang menjelaskan hubungan penerapan BKP dan penerapan TI 4.0. Pada penelitian Taneichi dan Rokkaku (2019), FGD juga dapat mengeksplorasi data kualitatif berdasarkan pengalaman narasumber yang sulit untuk diperoleh dari survei karena luasnya spektrum pengalaman. FGD juga dapat memfasilitasi etika dalam penyampaian informasi, karena menjaga kerahasiaan informasi dari narasumber.

Subjek penelitian

Subjek penelitian adalah narasumber yang berasal dari industri pangan yang bekerja pada perusahaan pangan lokal maupun PMA yang berlokasi di Indonesia. Narasumber adalah perseorangan yang secara sukarela bersedia untuk memberikan informasi melalui survei dan FGD tentang penerapan BKP dan relevansinya dengan TI 4.0 di perusahaannya. Narasumber sebagai responden survei berasal dari personalia dalam lingkup jaringan sosial dunia kerja/profesi peneliti. Kriteria pemilihan narasumber adalah sebagai berikut ini. Narasumber memiliki lama masa kerja sekitar 5–20 tahun yang menggambarkan pengalaman kerja di industri pangan sehingga dapat menjawab pertanyaan survei dengan baik dalam hal penerapan BKP dan TI 4.0. Kisaran usia narasumber

sekitar 30–50 tahun. Level jabatan narasumber adalah staf dan atau perwakilan manajemen tingkat awal dan menengah (*supervisor – assistant manager – manager*) untuk mewakili karakter narasumber yang masih terlibat operasional dan kerja strategis manajemen.

Syarat yang lebih spesifik untuk narasumber adalah memiliki pengalaman kerja minimal 3 tahun di perusahaan terakhir. Hal ini untuk memastikan narasumber sudah mengenal betul proses bisnis dan sistem keamanan pangan di perusahaannya. Dalam 3 tahun tersebut, narasumber tidak harus dalam posisi atau fungsi yang sama. Narasumber berasal dari organisasi yang sudah menerapkan sistem manajemen keamanan pangan (SMKP) minimal yang diakui oleh GFSI, seperti FSSC 22000, BRC, IFS, dan sejenisnya.

Narasumber sebagai peserta FGD diseleksi dengan mempertimbangkan hasil skor akumulasi dari survei untuk pertanyaan BKP dan diambil lima besar yang mewakili perusahaan lokal dan PMA. Narasumber FGD sebanyak 7 orang dari perusahaan lokal dan perusahaan PMA. Narasumber FGD adalah personalia (minimal level *supervisor*) yang memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang SMKP dan TI 4.0 yang diaplikasikan atau yang tersedia di industri pangannya.

Penyusunan formulir survei kematangan organisasi dalam penerapan BKP dan TI 4.0 serta uji validitas dan reliabilitas

Penyusunan formulir survei dilakukan dengan modifikasi cara *assessment* GFSI (2018) dengan istilah yang lebih mudah dan umum di organisasi pangan. Modifikasi dilakukan berdasarkan pengalaman peneliti di beberapa perusahaan pangan internasional dan mengacu konsep ekspektasi penerapan BKP di *General Principles of Food Hygiene CXC 1 – 1969* tanpa mengurangi esensi petunjuk dan detail dari dimensi dan pilar BKP yang sudah dikembangkan oleh GFSI. Tabel 1 menerangkan bahwa survei memiliki enam dimensi/pilar untuk menilai kematangan organisasi dalam penerapan BKP yang terdiri dari 18 pertanyaan. Keenam dimensi tersebut adalah komitmen pemimpin, keterlibatan karyawan, komunikasi dan sosialisasi, keahlian dan pelatihan, manajemen kinerja, serta praktik dan tindakan perbaikan.

Formulir survei yang sudah disusun diuji validitas dan uji reliabilitas pada 30 orang responden dengan kombinasi perusahaan lokal dan PMA kurang lebih 50:50% terhadap 18 pertanyaan terkait penerapan BKP. Pengolahan datanya menggunakan program *IBM SPSS Software 2022*. Skor total adalah penjumlahan dari keseluruhan item. Jika r hitung $\geq r$ tabel (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total dan dinyatakan valid. Uji reliabilitas dilakukan dengan program yang sama terhadap jawaban

responden di atas, tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reliabilitas. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai r mendekati angka 1 (Suryabrata, 2018).

Prosedur pelaksanaan survei

Survei disiapkan dalam bentuk elektronik menggunakan aplikasi Google Form dan disebar ke responden (Frankish *et al.*, 2021). Responden survei berjumlah 35 orang dengan perbandingan kurang lebih dari perusahaan lokal 50% dan PMA 50%. Survei dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan.

Analisis perbandingan kematangan organisasi dalam penerapan BKP

Analisis perbandingan kematangan organisasi dalam penerapan BKP dibandingkan terhadap pilar/dimensi penerapan BKP. Masing-masing penilaian ditotal dari responden yang mewakili perusahaan lokal dan PMA terhadap enam pilar BKP. Kurva

kematangan organisasi dalam penerapan BKP disajikan dalam bentuk kurva korelasi antara kematangan organisasi terhadap laju kesesuaian keamanan pangan. Selain itu, dilihat gap nilai total antara perusahaan lokal dan PMA dengan mengklasifikasikan perusahaan berdasarkan skala kematangan organisasi menjadi lima tingkatan (1= reaktif, 2= berkembang, 3= berkomitmen, 4= berkemajuan, 5= pemimpin). Penentuan lima tingkatan ini merujuk pada Wright *et al.* (2012). Kematangan organisasi dalam penerapan BKP dijelaskan dalam *Food Safety Culture Diagnostic Toolkits for Inspector*. Penjelasan terhadap masing-masing kematangan BKP dalam organisasi dijelaskan dalam uraian berikut ini. Tingkat 1: Reaktif, adalah organisasi yang dengan sengaja dengan sadar melanggar peraturan demi kepentingan keuntungan finansial, mempersengketakan atau mengabaikan dampak potensial pada konsumen tanpa menilai dampak potensial pada konsumen dan membuat keputusan tanpa hak pertimbangan.

Tabel 1. Bobot dimensi untuk faktor pengali nilai kematangan organisasi

Table 1. Dimensional weight for organizational maturity score multiplier

No	Dimensi/Pilar Penelitian (Research Dimension)	Bobot (%) (Weight) (%)	Area Pertanyaan (Inquiry Area)
1	Komitmen pemimpin (Leadership commitment)	25	1. Visi dan kebijakan keamanan pangan (Food safety vision and policy) 2. Komitmen manajemen untuk keamanan pangan (Management commitment to food safety) 3. Perwakilan manajemen (Management representative)
2	Keterlibatan karyawan (Employee engagement)	20	4. Manajer dan supervisor (Manager and supervisor) 5. Karyawan non manajemen (Non-management employees) 6. Integritas dan kepercayaan (Integrity and trust) 7. Stimulasi dan rekognisi (Stimulation and recognition)
3	Komunikasi dan sosialisasi (Communication and socialization)	10	8. Sosialisasi pengetahuan di departemen (Dissemination of knowledge in the department) 9. Komunikasi di perusahaan (Communication in the company)
4	Keahlian dan pelatihan (Skill and training)	15	10. Pelatihan kepemimpinan untuk manajemen (Leadership training for management) 11. Pelatihan karyawan baru (New employee training) 12. Pelatihan kerja praktik (On the job training)
5	Manajemen kinerja (Performance management)	10	13. Tujuan dan indikator (Goals and indicators) 14. Kinerja perilaku (Behavioral performance)
6	Praktik dan tindakan perbaikan (Practice and corrective action)	20	15. Observasi perilaku (bahaya dan risiko) (Behavioral observation (hazard and risk)) 16. Sosialisasi keamanan pangan (bahaya dan risiko) (Dissemination food safety (danger and risk)) 17. Perbaikan dari temuan audit (Correction of audit findings) 18. Perbaikan berkelanjutan (Continuous improvement)
Total		100	

Tingkat 2: Berkembang, adalah organisasi yang meragukan pentingnya bahaya keamanan pangan dan higiene, serta efektivitas peraturan dan persyaratan higiene dalam mengelola bahaya tersebut. Mungkin memiliki kemampuan untuk memahami persyaratan tetapi meragukan risikonya. Dapat mengungkapkan pandangan sinis kepada staf dan tidak mempromosikan kepatuhan selain untuk tujuan kepatuhan terhadap peraturan. Tingkat 3: Berkomitmen, adalah organisasi yang masih menunggu saran atau instruksi dari regulator dan lainnya/pihak ketiga untuk melakukan perbaikan dalam keamanan pangan. Cenderung memandang persyaratan sebagai hal yang rumit. Memiliki tingkat pengetahuan dan pelatihan yang rendah. Mungkin tidak memiliki persepsi yang jelas tentang masalah potensial yang ditimbulkan oleh keamanan dan higiene pangan. Tingkat 4: Berkemajuan/progresif, adalah organisasi yang paham bahwa bahaya yang ditimbulkan oleh masalah higiene pangan dan kontrol proses yang buruk adalah signifikan dan menerima persyaratan yang efektif dan diperlukan. Organisasi dapat memastikan kontrol keamanan pangan proporsional dan efektif, dan akan secara positif memperdebatkan (secara internal dan eksternal) cara terbaik untuk mengelola bahaya keamanan pangan dengan cara yang hemat biaya dan proporsional, dan menerapkan kontrol keamanan pangan dengan pertimbangan hati-hati. Manajemen memberikan petunjuk dalam mendorong kepatuhan demi bisnis serta kepatuhan terhadap peraturan tetapi mungkin belum melalui "praktik yang baik". Tingkat 5: Pemimpin, adalah organisasi yang melihat keamanan dan higiene pangan sebagai hal yang penting. Mereka mengelola secara ketat dan menawarkan potensi keuntungan bisnis melalui pencapaian reputasi yang baik dalam bidang keamanan dan higiene pangan. Memberikan bimbingan dan terus memantau keamanan pangan, dan meningkatkan higiene pangan.

Analisis perbandingan kematangan organisasi dalam penerapan TI 4.0

Metode analisis perbandingan kematangan organisasi dalam penerapan TI 4.0 menggunakan data kuantitatif dari hasil survei dengan menggabungkan semua jawaban dari responden perusahaan lokal dibandingkan dengan perusahaan PMA terhadap parameter ukuran yang ditanyakan (Colli, 2018). Data disajikan dalam grafik pareto. Prinsip pareto (juga dikenal sebagai aturan 80-20) menyatakan bahwa untuk kebanyakan fenomena, sekitar 80% konsekuensi dihasilkan oleh 20% penyebab (Dunford *et al.*, 2014)

Prosedur seleksi peserta FGD dan pelaksanaan FGD

Taylor *et al.* (2015) menyebutkan bahwa wawancara mendalam di dalam lingkungan perusahaan

dengan individu-individu kunci sangat efektif untuk mendapatkan wawasan tentang BKP. Menurut penelitian Nyumba *et al.* (2018), FGD sering digunakan sebagai pendekatan kualitatif untuk mendapatkan data dan pemahaman mendalam tentang isu-isu sosial dari kelompok yang dipilih secara sengaja dari individu, bukan dari sampel yang representatif secara statistik dari populasi yang lebih luas.

Proses seleksi narasumber FGD dilakukan dengan mempertimbangkan hasil skor akumulasi dari survei untuk 18 pertanyaan terkait BKP dan diambil lima besar yang mewakili dari masing-masing perusahaan lokal dan PMA. FGD dilakukan secara daring dalam kurun waktu 3 jam yang mencakup lima dimensi (terdiri dari 12 pertanyaan) mengenai penerapan BKP dan lima dimensi (terdiri dari 8 pertanyaan) mengenai penerapan TI 4.0 dan relevansinya dengan BKP.

Metode analisis hasil FGD dilakukan dengan simplifikasi jawaban dengan kata-kata kunci yang ada dan mengeluarkan informasi tambahan yang tidak relevan. Setelah itu, mengumpulkan jawaban yang sama jika secara konten dan maksud jawaban adalah sama. Data kesimpulan FGD ini kemudian diuji validitasnya melalui metode triangulasi sumber yaitu meminta narasumber untuk kembali memeriksa dan mereview kesimpulan dari hasil FGD yang sudah dibuat peneliti (Zanin *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas dan reliabilitas formulir survei kematangan organisasi dalam penerapan BKP

Nilai DF (*degree of freedom*) untuk data $n = 30$ adalah $28 (n - 2)$. Berdasarkan perhitungan r tabel untuk $DF = 28$ dengan probabilitas 0,05 maka didapatkan nilai $r = 0,374$. Nilai *corrected item - total correction* dari 18 pertanyaan (Tabel 1) menghasilkan nilai *Cronbach's alpha* di atas nilai $r (0,374)$, dengan nilai yang paling kecil ada di pertanyaan ke 9 (0,429). Nilai paling besar ada di pertanyaan ke 6 (0,834), yang berarti semua pertanyaan dalam survei adalah *valid*. Menurut Yusup (2018), baik tidaknya suatu instrumen penelitian ditentukan oleh validitas dan reliabilitasnya. Validitas instrumen menunjukkan pengukuran yang tepat, sedangkan reliabilitas menunjukkan pengukuran dapat dipercaya karena keajegannya. Hasil uji reliabilitas formulir survei didapatkan nilai *Cronbach's alpha based on standardized items* sebesar 0,944 yang lebih besar dari nilai $r (0,374)$, sehingga semua pertanyaan dinyatakan *reliable*. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai r mendekati angka 1.

Perbandingan kematangan organisasi dalam penerapan BKP

Pada Tabel 2, dapat dilihat total nilai kematangan organisasi yang didapat dari penilaian survei melalui 18 pertanyaan terkait penerapan BKP oleh 35 orang responden (18 orang dari perusahaan lokal dan 17 orang dari PMA). Data tersebut menggambarkan bahwa perusahaan PMA memiliki kematangan organisasi rata-rata sebesar 3,62 (skala 1-5) yang lebih besar dari pada perusahaan lokal (2,96). Perusahaan PMA diklasifikasikan sebagai organisasi yang berkemajuan (skala 4) dalam penerapan BKP, sedangkan untuk perusahaan lokal diklasifikasikan

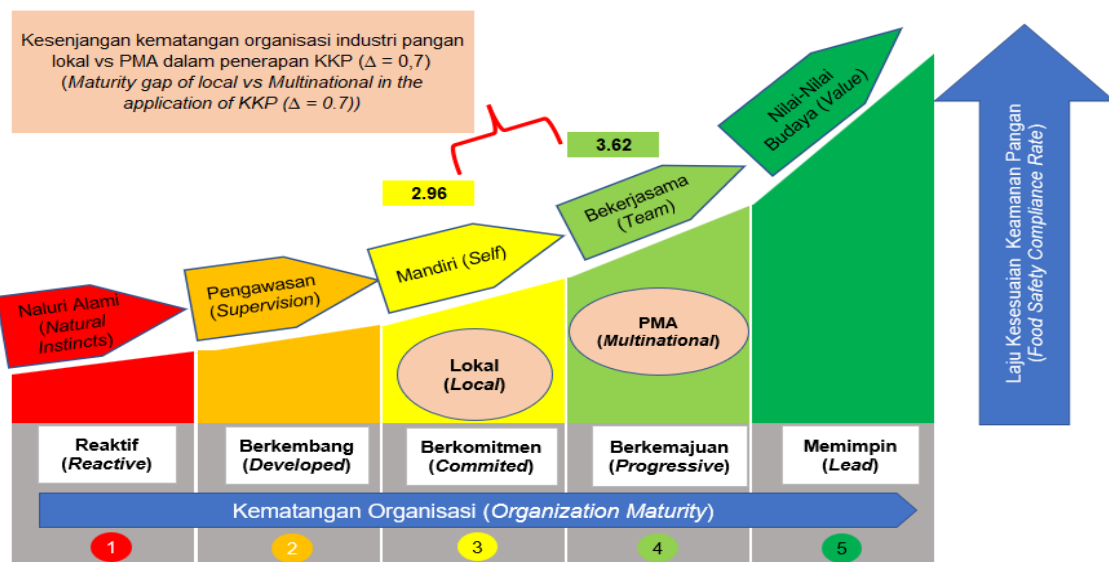
sebagai organisasi yang berkomitmen (skala 3). Gambar 1 menunjukkan level kematangan organisasi lokal dan PMA sebagai *baseline* untuk implementasi BKP di industri pangan di Indonesia.

Ditemukannya gap antara kematangan organisasi lokal dan PMA sebesar 0,7 menjadi peluang untuk perusahaan lokal dapat mencontoh PMA di area dimensi BKP yang masih lemah untuk kemudian diambil tindakan perbaikan. Di luar standar dan sistem terdapat area budaya (Griffith *et al.*, 2017) dan setiap organisasi memiliki budaya. Hal ini bergantung dari perilaku, nilai, dan sikap setiap orang, termasuk manajemen puncak dan karyawan.

Tabel 2. Nilai dimensi BKP dan kematangan organisasi perusahaan lokal dan PMA

Table 2. Dimension value of food safety culture and organization maturity of local company and multinational company

Dimensi Nilai Kematangan (Maturity Level Dimension)	Nilai Kematangan Perusahaan Pangan (Skala 1–5) (Food Company Maturity Level) (Scale 1–5)		
	Bobot (%) (Weight) (%)	Lokal (Local)	PMA (Multinational)
Komitmen pemimpin (Leadership commitment)	25	3.18	4.00
Keterlibatan karyawan (Employee engagement)	20	3.08	3.41
Komunikasi dan sosialisasi (Communication and socialization)	10	2.91	3.75
Keahlian dan pelatihan (Skill and training)	15	3.18	3.56
Manajemen kinerja (Performance management)	10	2.50	3.50
Praktik dan tindakan perbaikan (Practice and corrective action)	20	2.64	3.38
Total	100	2.96	3.62
Skala kematangan organisasi (Organization maturity scale)		3.00	4.00
Tingkatan (Level)		Berkomitmen (Committed)	Berkemajuan (Progressive)



Gambar 1. Kematangan organisasi dalam penerapan BKP (lokal dan PMA) pada penelitian ini merujuk pada Wright *et al.* (2012)

Figure 1. Organization maturity in food safety culture implementation (local and multinational) in this research refer to Wright *et al.* (2012)

Budaya ini berkembang secara mandiri tanpa kendali, dan dapat merugikan perusahaan jika dibiarkan dan tidak diatur (De Boeck *et al.*, 2017). Perusahaan lokal dapat memperbaiki penerapan BKP di organisasi pada tiga area yaitu manajemen kinerja/*performance management* ($\Delta= 1,00$ poin), komunikasi dan sosialisasi ($\Delta= 0,84$ poin), serta komitmen pemimpin ($\Delta= 0,82$ poin). Masing-masing area ini dapat ditingkatkan menurut penjelasan berikut.

Peningkatan manajemen kinerja

Menurut GFSI (2018), pengukuran kinerja keamanan pangan tidak hanya membahas kinerja produk dan proses, tetapi juga termasuk keputusan, Tindakan, dan perilaku. Sistem pengukuran yang kuat di seluruh perusahaan terdiri dari organisasi, fungsional, dan individu metrik. Hal yang mendasarinya (artefak, nilai dan keyakinan yang dianut, dan asumsi) dapat memengaruhi efektivitas implementasi keamanan pangan.

Perusahaan pangan dapat memperbaiki kinerja keamanan pangan di organisasi dengan memperhatikan bahwa ekspektasinya harus jelas dan spesifik – tidak umum. Ekspektasi kinerja keamanan pangan harus objektif, dapat diamati, dan terkait dengan tugas dan perilaku tertentu (Yiannas, 2009). Meskipun audit eksternal berperan aktif dalam memantau kepatuhan, tanggung jawab keamanan pangan sebagian besar tetap berada pada produsen pangan atau pihak terkait dalam produksi pangan (Dora *et al.*, 2013).

Teori ini juga didukung dengan respon yang didapat saat FGD mengenai cara untuk menjadikan keamanan pangan sebagai prioritas yang memerlukan *key performance indicator* (KPI). Pada KPI dimasukkan unsur keamanan pangan secara menyeluruh, yaitu dari hulu (*farm* – pemasok) sampai hilir (*table* – konsumen), kemudian KPI diturunkan menjadi SOP dan aktivitas harian yang melibatkan karyawan sesuai dengan peran dan tanggung jawabnya. Setelah itu perlu dilakukan monitoring dan evaluasi berdasarkan kasus yang ada atau untuk antisipasi isu di masa depan.

Peningkatan di area komunikasi dan sosialisasi

Menurut GFSI (2018), komunikasi risiko keamanan pangan selain merupakan hal yang mungkin menantang, juga merupakan elemen penting untuk mempromosikan pemahaman bersama tentang risiko dalam suatu organisasi. Komunikasi risiko keamanan pangan dari manajemen puncak hingga personel lintas fungsi mengenai kemungkinan dan efek potensial dari krisis keamanan pangan akan mendorong pengambilan keputusan berbasis risiko, dan komitmen sumber daya keuangan untuk meningkatkan pengetahuan dan praktik yang lebih baik.

Perusahaan pangan lokal dapat meningkatkan proses komunikasi dengan mengoptimalkan bentuk-

bentuk saluran komunikasi keamanan pangan yang tersedia seperti: poster, rapat, pengarahan, video, panggilan telepon, konferensi, *shift hand over*, pelatihan digital, pendampingan, proses umpan balik/saran, intranet perusahaan dan papan pesan, kompetisi, program sobat (*buddies*), pertemuan lingkaran *gempa kaizen* (perbaikan berkelanjutan), penghargaan dan pengakuan, dan konsekuensi (termasuk tindakan disipliner sampai dengan penghentian (GFSI, 2018). Komunikasi yang positif di organisasi perusahaan multinational menjadi sangat penting sebagai praktik mitigasi risiko dan memotivasi orang lain untuk mengimplementasikannya (Jespersen *et al.*, 2016).

Peningkatan komitmen pemimpin

Menurut GFSI (2018), pemimpin menetapkan arah dan ritme untuk BKP perusahaan dengan cara mendukung, menyelaraskan, dan berkontribusi pada keseluruhan visi dan misi. Pemimpin perusahaan dari kantor pusat maupun tingkat lokal, bersama dengan pemilik bisnis, dapat memberikan dampak yang mendalam pada budaya organisasi. Komitmen pemimpin terhadap keamanan pangan dapat secara signifikan memengaruhi perkembangan yang kuat budaya keamanan pangan. Alokasi sumber daya yang tepat, termasuk keuangan, orang, dan waktu, menunjukkan dedikasi pimpinan untuk keamanan pangan. Untuk memastikan bahwa BKP yang efektif dipupuk dalam organisasi, maka dibutuhkan kerja keras dan komitmen (Yiannas, 2015).

Semua karyawan di perusahaan, termasuk para pemimpin, harus secara individual mendapatkan investasi dalam keamanan pangan, sehingga mereka akan berusaha untuk melakukan pekerjaan yang tepat dan benar bahkan jika tidak ada yang mengamati (Nyarugwe *et al.*, 2020). Kepemimpinan konstruktif yang memasok sumber daya, biaya, dan pengambilan keputusan berbasis risiko harus menunjukkan bahwa upaya yang memakan waktu, menantang, dan kadang sering sulit dikejar untuk memperkuat budaya keamanan pangan akan mengarah kesuksesan dan kelangsungan hidup perusahaan jangka panjang (Frankish *et al.*, 2021).

Perusahaan pangan lokal dapat meningkatkan komitmen di level pemimpin dengan cara memperbaiki cara para pemimpin dalam menghadirkan dedikasi dan komitmen terhadap BKP setiap hari, tidak hanya saat pertemuan regular saja (Nayak dan Waterson, 2017). Selain itu, jika manajemen memiliki tingkat loyalitas atau komitmen terhadap BKP, maka pekerja akan lebih mungkin untuk melakukan pekerjaan mereka dengan serius dan cenderung mengurangi tindakan dengan risiko yang dapat menempatkan bisnis dalam bahaya (Zohar dan Tenne-Gazit, 2008).

Produsen pangan perlu memahami bahaya yang mereka hadapi dalam organisasi mereka dan risiko yang dapat ditimbulkannya (Petitta *et al.*, 2017).

Menurut Shaw (2017), perusahaan dengan budaya keamanan pangan yang kuat adalah tempat karyawan untuk mempertahankan standar keamanan pangan. Membangun budaya keamanan pangan dapat dilakukan dengan kombinasi bimbingan dan regulasi hingga manajemen dan komunikasi (Jespersen dan Huffman, 2014).

Kematangan organisasi dalam penerapan TI 4.0 di perusahaan lokal dan PMA

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari akumulasi respon yang ada, PMA lebih kaya akan respon terhadap manfaat yang didapatkan dari penerapan TI 4.0 di industri pangan. Ada sekitar enam manfaat dari total 44 respon untuk akumulasi 80% sesuai prinsip pareto, sedangkan untuk perusahaan lokal hanya 4 manfaat dari total 29 respon. Hal ini menunjukkan responden dari PMA memiliki lebih banyak referensi dan pengalaman pemanfaatan BKP untuk industri pangan. Secara umum, tiga area utama yang menjadi manfaat atau peluang diterapkannya TI 4.0 dalam industri pangan di Indonesia adalah proses bisnis yang lebih efektif-efisien dan rasionalisasi SDM, produk yang dihasilkan menjadi lebih aman dan berkualitas, dan adanya TI 4.0 membantu perusahaan pangan dalam mendeteksi ketidaksesuaian atau risiko lebih awal dan lebih cepat (sistem prediksi). Dua manfaat tambahan dari BKP di PMA adalah aksesibilitas dan optimalisasi data dan informasi, serta kemampuan monitoring, evaluasi, dan perbaikan.

Data tersebut senada dengan referensi terkait manfaat dari penerapan TI 4.0 menurut Molino *et al.* (2020) yang menyatakan banyak manfaat dari TI 4.0 yang dapat dirasakan. Pertama, manfaat ekonomi dimungkinkan dengan mengurangi biaya gudang dan pemeliharaan, biaya kualitas dan konsumsi bahan baku dan energi. Kedua, kualitas ditingkatkan dengan penyesuaian produk dan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi, dan dengan proses yang lebih maju dan lebih stabil. Selain itu, ketersediaan data yang lebih luas mendukung prediksi dan pengambilan keputusan serta mempercepat semua proses. Beberapa manfaat dapat ditemukan juga bagi pekerja, seperti peningkatan keselamatan dan perlindungan lingkungan, lebih banyak otonomi dan pengambilan keputusan yang independen, dan pengembangan keterampilan baru (Cascio dan Montelegre, 2016; Roblek *et al.*, 2016). Di sisi lain, implementasi teknologi baru sering gagal karena resistensi karyawan dan efek manajemen yang tidak memadai pada elemen organisasi lainnya. Oposisi pekerja dapat muncul karena ketidakpercayaan, perasaan dikendalikan, dan takut kehilangan pekerjaan (Frey dan Osborne, 2017).

Faktor utama pendorong penerapan TI 4.0 di perusahaan pangan di Indonesia

Pada Gambar 3, melalui pendekatan diagram pareto diketahui terdapat lima faktor utama yang menyebabkan industri pangan mempertimbangkan pe-

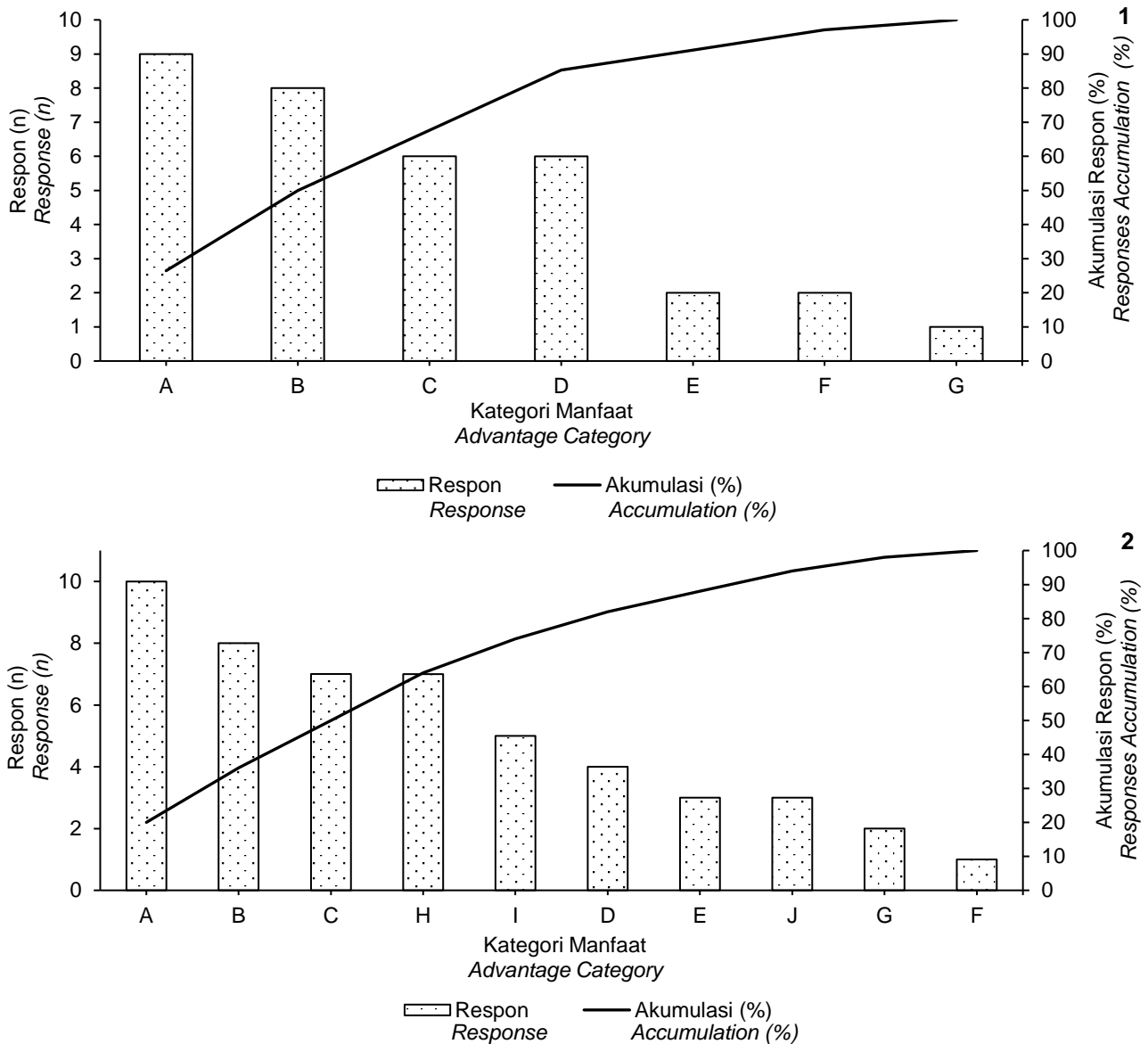
nerapan TI 4.0 pada bisnisnya. Kelima faktor tersebut adalah kemajuan teknologi, tuntutan konsumen, kompetisi di market, visi perusahaan yang maju dan modern, serta sumber daya manusia yang mumpuni. Perbedaan signifikan antara perusahaan lokal dan PMA adalah pada prioritasnya. Kemajuan teknologi dipilih sebagai prioritas perusahaan lokal, sedangkan kompetisi di market sebagai prioritas PMA. Tuntutan konsumen menjadi prioritas kedua bagi perusahaan lokal, sedangkan bagi PMA menjadi prioritas kelima di bawah visi dan sumberdaya. Hal ini menunjukkan PMA lebih percaya dengan produk atau program mereka sendiri yang ditawarkan oleh perusahaan ke konsumen, sedangkan perusahaan lokal sangat melihat pasar berupa tuntutan konsumen sebagai input terhadap penerapan TI 4.0.

Terkait penerimaan karyawan terhadap kemajuan teknologi, Kaasinen *et al.* (2018) mengusulkan kerangka kerja baru yang lebih luas yang mendukung desain, evaluasi, dan penilaian dampak sistem kerja. Berlawanan dengan model sebelumnya, kerangka kerja desain dan evaluasi yang berpusat pada pekerja untuk operator 4.0 memiliki keuntungan karena mempertimbangkan kesejahteraan dan kepuasan pekerja. Berdasarkan fokus ini, Molino *et al.* (2020) menyatakan kesejahteraan pekerja dipengaruhi oleh anteseden yang berbeda (sifat kepribadian dan lingkungan kerja) dan dapat berdampak pada hasil individu dan organisasi.

Jenis dan bentuk penerapan TI 4.0 di perusahaan pangan di Indonesia

Gambar 4 menunjukkan bahwa enam bentuk utama penerapan TI 4.0 yang diterapkan industri pangan di Indonesia adalah robotika canggih, *big data*, *internet of things (IoT)*, sensor generasi baru, *machine to machine*, dan *cloud computing*. Kedua jenis perusahaan (lokal dan PMA), semuanya memiliki pengalaman dalam penerapan ke enam bentuk TI 4.0 tersebut, hanya saja berbeda dalam akumulasi respon yang didapat dari data pareto. PMA memiliki respon sebanyak 43 respon dari total 51 respon, sedangkan untuk perusahaan lokal sebanyak 30 respon dari total 35 respon. Hal ini menunjukkan banyaknya pilihan dari keenam jenis bentuk TI 4.0 yang diimplementasikan di PMA maupun di perusahaan lokal.

Menurut Akyazi *et al.* (2020), industri pangan baru-baru ini menghadapi perubahan yang cepat dan konstan karena revolusi industri saat ini yang telah mengubah dinamika industri secara keseluruhan. Melalui digitalisasi yang muncul, model manufaktur berubah melalui penggunaan teknologi pintar, seperti robotika, kecerdasan buatan (*artificial intelligent/AI*), *internet of things (IoT)*, mesin pembelajar, dan lain-lain.



Keterangan: 1= Manfaat TI 4.0 di industri pangan lokal; 2= Manfaat TI 4.0 di industri pangan PMA; A= efektivitas dan efisiensi proses serta rasionalisasi SDM; B= produk aman – berkualitas – sampah minimal; C= pencegahan ketidaksesuaian – penarikan produk – deteksi; D= kompetensi – daya saing pasar – pengembangan pola pikir; E= proses yang berkelanjutan dan terstandarisasi; F= proses yang terintegrasikan; G= otomisasi; H= aksesibilitas dan optimisasi data dan informasi; I= pemantauan, evaluasi, dan perkembangan; J= produktivitas

Note: 1= Advantage of IT4.0 in food local industry; 2= Advantage of IT4.0 in food multinational industry; A= effectivity and efficiency of process and manpower rationalization; B= safe food – quality – loses (waste) minimum; C= non conformance avoidance – product recall/withdrawal – detection; D= competency – market competitiveness – growth mindset; E= sustainability and standardisation process; F= integrated process; G= automation; H= accessibility and optimization of data and information; I= monitoring, evaluation and improvement; J= productivity

Gambar 2. Manfaat TI 4.0 di industri pangan di Indonesia
 Figure 2. Advantage of IT 4.0 in Indonesia food industry

Keterkaitan penerapan BKP dan TI 4.0

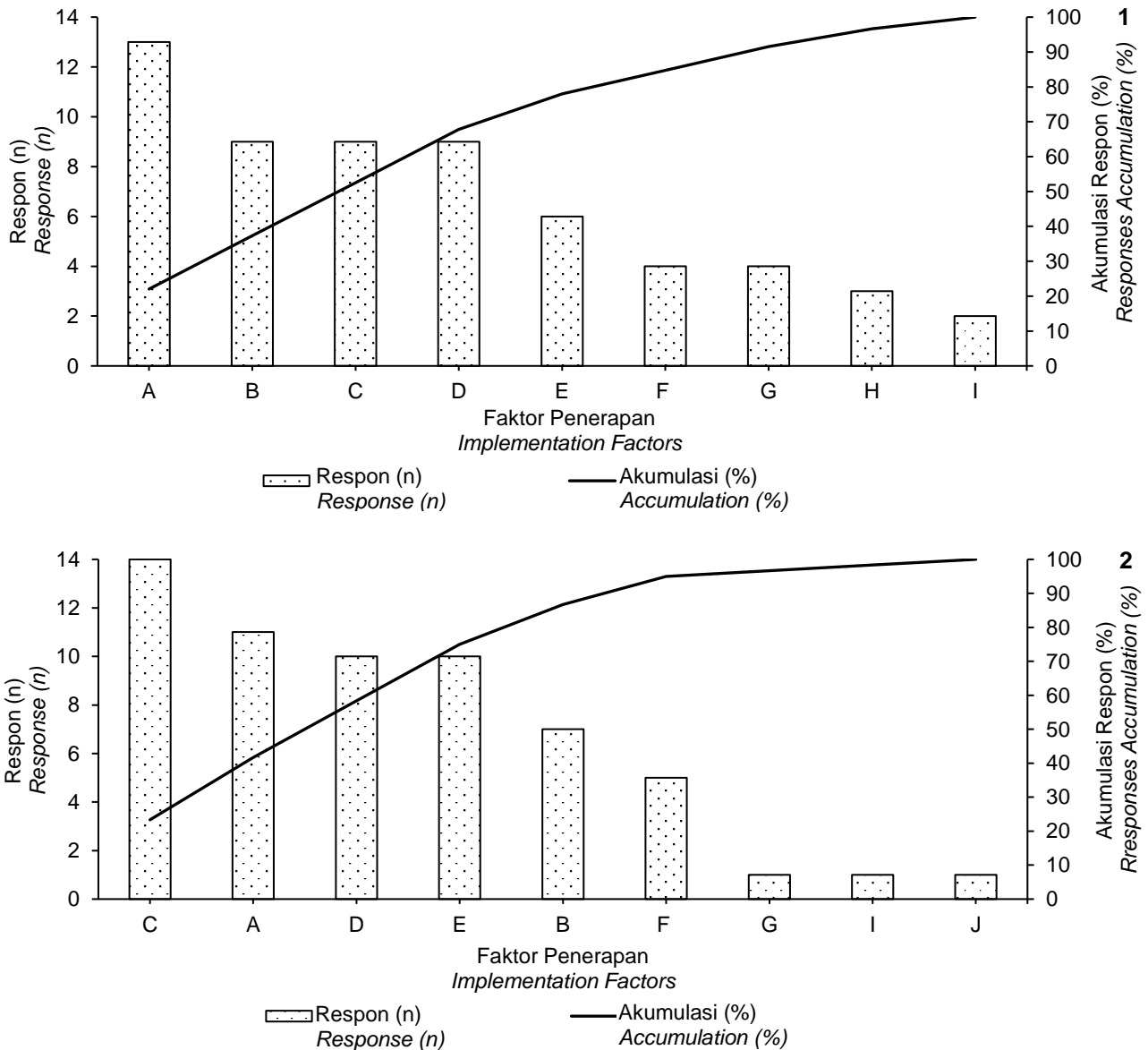
Tabel 3 menunjukkan adanya relevansi antara penerapan BKP dan TI 4.0, karena TI 4.0 akan membuat sistem manajemen keamanan pangan dan kualitas menjadi terbantu. Hal ini karena masalah teknis yang sebelumnya menyita waktu dan pikiran

sekarang menjadi lebih efektif dan efisien serta analisis data yang didapat lebih mendalam, *real time*, dan akurat. Keuntungannya adalah SDM dalam organisasi dapat mengenal cara kerja dan bisnis proses lebih menyeluruh dan lebih cepat. Hal ini berdampak pada waktu untuk membuat *value* dan *mindset* yang

bagus lebih tersedia, dan akhirnya SDM akan berkembang. Sebagai outputnya, produk yang dihasilkan aman dan berkualitas dan perusahaan semakin maju dengan nilai bisnis dan nilai budaya.

Utilisasi TI 4.0 akan memberikan *impact* signifikan dan positif pada *performance* karena memberikan kemudahan dan kecepatan dalam melakukan analisis data, menarik kesimpulan, dan pengam-

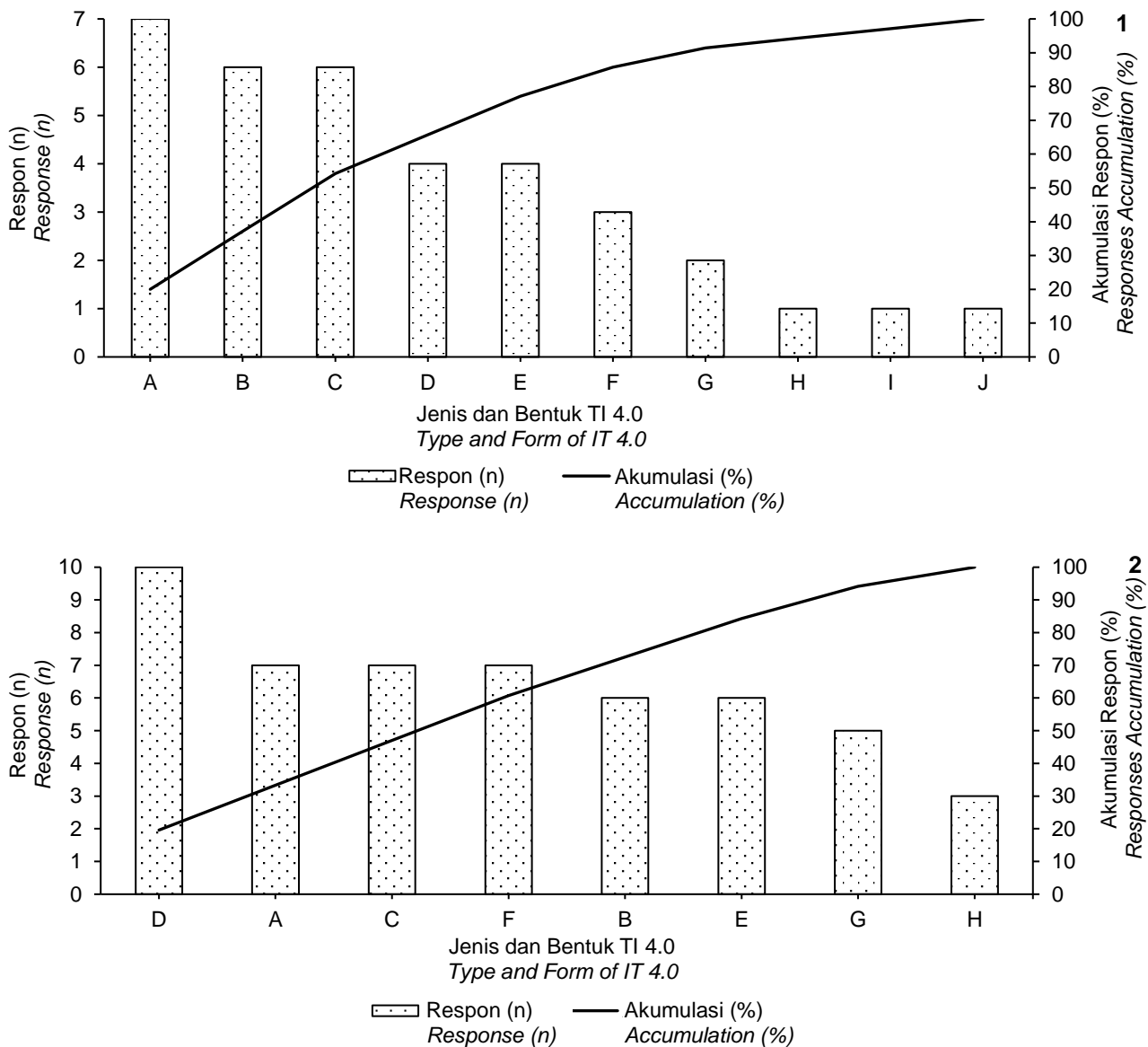
bilan keputusan. Cara pengukuran dari sisi ekonomi dapat dilakukan dengan membandingkan investasi yang dikeluarkan dengan nilai kerusakan produk, jumlah keluhan konsumen, penghematan biaya/*cost saving* yang dapat dilakukan, *non quality conformity*, *first time right*, dan *lead time* dalam melakukan *data integrity check (traceability)*. TI 4.0 memberikan kemudahan akses data *end to end*.



Keterangan: 1= Pertimbangan utama penerapan TI 4.0 di perusahaan lokal; 2= Pertimbangan utama penerapan TI 4.0 di perusahaan PMA; A= kemajuan teknologi yang harus diikuti; B= tuntutan konsumen; C= kompetisi di pasar; D= visi perusahaan untuk menjadi yang terdepan dan modern; E= sumberdaya manusia yang tersedia dan mampu; F= biaya yang tersedia; G= terobosan produk baru; H= belum ada dorongan (tidak perlu); I= regulasi; J= akurasi, efektivitas, dan efisiensi

Note: 1= Factor of IT4.0 implementation in a local company; 2= Factor of IT4.0 implementation in a multinational company; A= technological advances to follow; B= consumer requirement; C= competition in market; D= the company's vision is to be at the forefront and modern; E= available and capable human resources; F= available budget; G= new product development; H= no driver (no need); I= regulation; J= accuracy, effectiveness, and efficiency

Gambar 3. Faktor pendorong penerapan TI 4.0 di perusahaan pangan di Indonesia
 Picture 3. Factors driving the implementation of IT 4.0 in food companies in Indonesia



Keterangan: 1= Jenis dan bentuk yang diterapkan TI 4.0 di perusahaan lokal; 2= Jenis dan bentuk yang diterapkan TI 4.0 di perusahaan PMA; A= robotika canggih; B= sensor generasi baru; C= *Internet of things* (IoT); D= *big data*; E= *cloud computing*; F= *Machine to Machine* (M2M); G= kecerdasan buatan; H= mesin pembelajar; I= lainnya (SAP); J= belum diterapkan

Note: 1= Type and form of IT 4.0 application in a company local; 2= Type and form of IT 4.0 application in a company multinational; A= modern robotic; B= new generation sensor; C= Internet of Things (IoT); D= big data; E= cloud computing; F= Machine to Machine (M2M); G= artificial intelligence (AI); H= learning machine; I= other (AP); J= not implemented yet

Gambar 4. Jenis dan bentuk penerapan TI 4.0 di perusahaan pangan Indonesia
 Figure 4. Type and form of IT 4.0 application in Indonesia food industry

KESIMPULAN

Kematangan organisasi perusahaan pangan PMA di Indonesia masih sedikit lebih tinggi (3,62 poin dari 5 skala) dibandingkan dengan perusahaan pangan lokal (2,96 poin dari 5 skala). Penerapan BKP di organisasi yang perlu dikembangkan meliputi tiga

area yaitu manajemen kinerja ($\Delta = 1,00$ poin), komunikasi dan sosialisasi ($\Delta = 0,84$ poin), serta komitmen pemimpin ($\Delta = 0,82$ poin). Relevansi antara BKP dan TI 4.0 membuat sistem manajemen keamanan pangan menjadi lebih baik karena masalah teknis yang sebelumnya menyita waktu dan pikiran sekarang menjadi lebih efektif dan efisien.

Tabel 3. Keterkaitan penerapan BKP dengan TI 4.0
 Table 3. Relationship of food safety culture and IT 4.0 implementation

Keterkaitan dan Relevansi Budaya Keamanan Pangan dengan Penerapan TI 4.0 (The Linkage and Relevance of Food Safety Culture with the Application of IT 4.0)	Perusahaan Pangan Lokal (Local Food Company)	Perusahaan Pangan PMA (Multinational Food Company)
Hubungan dengan BKP yang bersifat konvensional dan <i>people oriented</i> (Relationship with food safety culture, which is conventional and people-oriented)	1. Menjaga kualitas dengan memanfaatkan digitalisasi dan kecepatan informasi (Maintain quality by utilizing digitization and speed of information) 2. TI 4.0 membuat karyawan mengubah pola pikir, cara kerja, dan analisis mendalam (IT 4.0 makes employees changing mind-sets, how to work and deeper analysis)	1. Keunggulan teknologi ini untuk menggantikan peran manusia adalah: konsistensi, tepat waktu, dan akurat (The advantages of this technology to replace the human role are consistency, timely and accurate) 2. Karyawan akan selalu dilibatkan dalam mata rantai produksi pangan, sekaligus sebagai jembatan saat beradaptasi dengan teknologi baru, tentunya diperlukan pola pikir yang tepat, salah satunya BKP (Employees will always be involved in the food production chain, as well as a bridge when adapting to new technology, the right mindset is definitely needed, one of which is FSC) 3. IoT dapat mempercepat proses pertukaran informasi antar individu, mempercepat proses pengambilan keputusan dan penyesuaian (IoT can speed up the process of exchanging information between individuals, speeding up decision-making and adjustment processes)
Tantangan dan peluang bagi TI 4.0 untuk diterapkan di sistem BKP (Challenges and opportunities for IT 4.0 to be applied in the food safety culture system)	1. Utilisasi TI 4.0 memberikan dampak signifikan dan positif kepada kinerja karena memberikan kemudahan dan kecepatan dalam melakukan analisis data, penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan (Utilization of IT 4.0 will have a significant and positive impact on performance because it provides convenience and speed in conducting data analysis, making conclusions and decisions) 2. Cara pengukuran dari segi ekonomi adalah dengan membandingkan investasi yang dikeluarkan dengan nilai kerusakan produk, banyaknya keluhan konsumen, penghematan biaya yang dapat dilakukan, kesesuaian kualitas sejak awal, dan lamanya waktu dalam melakukan pemeriksaan integritas data, TI 4.0 menyediakan akses mudah data hulu ke hilir (Means of measurement from an economic standpoint, namely by comparing the investment incurred with the value of product damage, the number of consumer complaints, cost savings that can be made, suitable quality from the start, and the length of time in carrying out data integrity checks, IT 4.0 provides easy data access upstream to downstream)	1. Biaya investasi harus dapat mengurangi biaya sumber daya (manusia, energi, bahan baku) (Investment costs must reduce resource costs (human, energy, raw materials)) 2. Perbaikan atau pengembangan bila terjadi deviasi atau pelanggaran keamanan pangan (Improvement or development if there is a deviation or offense of food safety) 3. Komitmen manajemen dengan manajemen review, agar investasi dalam integrasi TI 4.0 dengan BKP memberikan dampak positif dan memberikan keamanan bisnis yang tinggi (Management commitment by management reviews and integrating IT 4.0 with FSC has a positive impact on business and provides high business security)

Hal ini karena adanya teknologi, hasil analisis data yang lebih mendalam, prediktif, *real time*, dan akurat. SDM dalam organisasi dapat mengenal cara kerja dan bisnis proses lebih menyeluruh dan lebih cepat, sehingga waktu untuk membuat *value* dan *mindset* yang bagus lebih tersedia. Penelitian eksploratif ini dapat dilanjutkan dengan penelitian berikutnya untuk melihat kekuatan hubungan parameter BKP dan TI

4.0 secara kuantitatif berdasarkan hasil data olah statistik yang lebih komprehensif. Pendalaman juga perlu dilihat dari level aplikasi BKP di lapangan, karena penelitian ini masih terbatas pada *self claim* responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Akyazi T, Goti A, Oyarbide A, Alberdi E, Bayon F. 2020. A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with industry 4.0. *Foods* 9: 492. <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
- Cascio WF, Montealegre R. 2016. How technology is changing work and organizations. *Annu Rev Organ Psychol Organ Behav* 3: 349-375. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352>
- [CDC] Centers for Disease Control and Prevention. 2018. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks, United States, 2016, annual report, Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC.
- Colli M, Madsen O, Berger U, Moller C, Wehrens BV, Bockholt M. 2018. Contextualizing the outcome of maturity assessment for industry 4.0. *IFAC (International Federation of Automatic Control)* 51: 1347-1352. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.343>
- De Boeck E, Mortier AV, Jacxsens L, Dequidt L, Vlerick P. 2017. Towards an extended food safety culture model: Studying the moderating role of burnout and job stress, the mediating role of food safety knowledge and motivation in the relation between food safety climate and food safety behavior. *Trends Food Sci Technol* 62: 202-214. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.01.004>
- Dora M, Kumar M, Van Goubergen D, Molnar A, Gellynck X. 2013. Food quality management system: Reviewing assessment strategies and a feasibility study for European food small and medium-sized enterprises. *Food Control* 31: 607-616. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.12.006>
- Dunford R, Su Q, Tamang E. 2014. The pareto principle. *The Plymouth Student Scientist* 7: 140-148.
- Frankish EJ, McAlpine G, Mahoney D, Oladele B, Luning PA, Ross T, Bowman JP, Bozkurt H. 2021. Review article: Food safety culture from the perspective of the Australian horticulture industry. *Trends Food Sci Technol* 116: 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.007>
- Frey CB, Osborne MA. 2017. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *TechnolForecast Soc Chang* 114: 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- [GFSI] Global Food Safety Initiative. 2018. A Culture of Food Safety: A Position Paper from The Global Food Safety Initiative (GFSI). V1.0 – 4/11/18. Belgium. GFSI.
- Griffith CJ, Jackson LM, Lues R. 2017. The food safety culture in a large South African food service complex. *British Food J* 119: 729-743. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2016-0533>
- Hariyadi RD. 2020. Recent issues in food safety. IPB New Learning Management System. Bogor. <https://newlms.ipb.ac.id/course/view.php?id=336> [31 Juli 2021].
- Hoffman S, Maculloch B, Batz M. 2015. Economic Burden of Major Foodborne Illnesses Acquired in the United States. Report of The Economic Research Service. USDA. The United States.
- Jespersen L, Griffiths M, Maclaurin T, Chapman B, Wallace CA. 2016. Measurement of food safety culture using survey and maturity profiling tools. *Food Control* 66: 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.01.030>
- Jespersen L, Huffman R. 2014. Building food safety into the company culture: a look at Maple Leaf Foods. *Perspectives in Public Health* 134: 200-205. <https://doi.org/10.1177/1757913914532620>
- Kaasinen E, Liinasuo M, Schmalfuß F, Koskinen H, Aromaa S, Heikkilä P, Malm TA. 2018. A worker-centric design and evaluation framework for operator 4.0 solutions that support work well-being. in human work interaction design. Designing engaging automation. *HWID 2018. IFIP Advances in Information and Communication Technology* 544: 263-282. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05297-3_18
- Kussaga J, Luning P, Jacxsens L, Tiisekwa B. 2013. Diagnosis of food safety management systems performance in food processing sectors for export and domestic markets. *Afr J Food Sci Technol* 4: 240-250.
- [Kemendikbud] Kementerian Pendidikan dan Budaya Republik Indonesia. 2016. Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/> [19 Mei 2021].
- Leedy PD, Ormrod JE. 2014. *Qualitative Research. Practical Research: Planning and Design*. 141-172. Pearson Education, London.
- Molino M, Cortese CG, Ghislieri C. 2020. The promotion of technology acceptance and work engagement in industry 4.0: from personal resources to information and training. *Int J Environ Res Public Health* 17: 2438. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072438>

- Nayak R, Waterson P. 2017. The assessment of food safety culture: an investigation of current challenges, barriers and future opportunities within the food industry. *Food Control* 73: 1114-1123. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.10.061>
- Nyarugwe SP, Linnemann AR, Luning PA. 2020. Prevailing food safety culture in companies operating in a transition economy-Does product riskiness matter? *Food Control* 107: 106-203. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106803>
- Nyumba TO, Wilson K, Derrick CJ, Mukherjee N. 2018. The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. *British Ecol Society* 9: 20-32. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12860>
- Petitta L, Probst TM, Barbaranelli C, Ghezzi V. 2017. Disentangling the roles of safety climate and safety culture: Multi-level effects on the relationship between supervisor enforcement and safety compliance. *Accid Anal Prev* 99: 77-89. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.11.012>
- Rahayu WP, Fardiaz D, Kartika GD, Nababan H, Fanaike R, Puspitasari R. 2016. Estimation of economic loss due to food poisoning outbreaks. *Food Sci Biotechnol* 25: 157-161. <https://doi.org/10.1007/s10068-016-0113-8>
- Rivera RS. 2009. A case study of food safety culture within a retailer corporate culture [Dissertation]. Texas (US). Texas A&M University. <https://hdl.handle.net/1969.1/ETD-TAMU-2009-12-7365> [25 Oktober 2020].
- Roblek V, Meško M, Krapež A. 2016. A complex view of industry 4.0. *SAGE Open* 2016: 1-11. <https://doi.org/10.1177/2158244016653987>
- Shaw FL. 2017. Shared values are the foundation for a culture of food safety. <https://www.foodsafetynews.com/?s=food+safety+culture> [2 Maret 2021].
- Sundstrom K. 2018. Cost of illness for five major foodborne illnesses and sequelae in Sweden. *Appl Health Econ Health Policy* 16: 243-257. <https://doi.org/10.1007/s40258-017-0369-z>
- Suryabrata S. 2018. Metode Penelitian. Cetakan ke 28. 40-45. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Taylor J, Garat, JP, Simreen S, Saredidine G. 2015. An industry perspective. *Worldwide Hospitality Tourism Themes* 7: 78-89. <https://doi.org/10.1108/WHATT-12-2014-0041>
- Taylor J, Rostron K. 2018. The development of a safety and quality culture assessment tool from a longitudinal, mixed method research journey. *Worldwide Hosp Tour Theme* 10: 313-329. <https://doi.org/10.1108/WHATT-02-2018-0006>
- Taneichi H, Rokkaku R. 2019. A qualitative focus group discussion study on the experiences of certified nurses in dementia nursing related to effective staff education. *Nursing Open* 7: 547-555. <https://doi.org/10.1002/nop2.419>
- [WHO] World Health Organization. 2016. Role of women in food operations in Africa. *Food Safety Newsletter* 3: 5. <https://who.insomnation.com/sites/default/files/pdf/food-safety-newlettervolume-3-who-afro.pdf> [25 Maret 2022]
- Wright MS, Leach P, Palmer G. 2012. Food Safety Culture Diagnostic Toolkit for Inspectors. 6-7. Food Standards Agency. UK.
- Wiśniewska M, Zamojska A. 2015. Food safety culture assessment exemplified by two companies. *Food Sci Technol Qual* 2: 197-207. <https://doi.org/10.15193/zntj/2015/99/033>
- Yiannas F. 2009. Food Safety Culture: Creating a Behavior-Based Food Safety Management System. 57-58. New York. US. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-72867-4>
- Yiannas F. 2015. Food Safety Behavior: 30 Proven Techniques to Enhance Employee Compliance. 6-7. Springer, New York, USA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2489-9>
- Yusup S. 2018. Uji validitas dan reliabilitas instrument penelitian kuantitatif. *J Tarbiyah: J Ilmiah Kependidikan* 7: 17-23. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>
- Zanin LM, Luning PA, da Cunha DT, Stedefeldt E. 2021. Influence of educational actions on transitioning of food safety culture in a food service context: part 1 – triangulation and data interpretation of food safety culture elements. *Food Control* 119: 107-447. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107447>
- Zohar D, Tenne-Gazit O. 2008. Transformational leadership and group interaction as climate antecedents: A social network analysis. *J Appl Psychol* 93: 744-757. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.4.744>