



Desain konseptual model GFB-AI berbasis kecerdasan buatan untuk mendorong praktik bisnis ramah lingkungan pada UMKM sektor F&B

Author Name(s): Bobby Hartanto, Rasmewahni Rasmewahni, Andika Andika, Gilda Larassati

Publication details, including author guidelines

URL: <https://jurnal.iicet.org/index.php/jppi/about/submissions#authorGuidelines>

Editor: Nilma Zola

Article History

Received: 11 Sept 2025

Revised: 4 Dec 2025

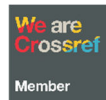
Accepted: 5 Dec 2025

How to cite this article (APA)

Hartanto, B., Rasmewahni, R., Andika, A., & Larassati, G. (2025). Desain konseptual model GFB-AI berbasis kecerdasan buatan untuk mendorong praktik bisnis ramah lingkungan pada UMKM sektor F&B. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*. 11 (3), 348-359. <https://doi.org/10.29210/020256130>

The readers can link to article via <https://doi.org/10.29210/020256130>

SCROLL DOWN TO READ THIS ARTICLE



Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy (as publisher) makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications. However, we make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors and are not the views of or endorsed by Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to, or arising out of the use of the content.

JPPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia) is published by Indonesian Institute for Counseling, Education and Therapy comply with the [Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing](#) at all stages of the publication process. JPPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia) also may contain links to web sites operated by other parties. These links are provided purely for educational purpose.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

Copyright by Hartanto, B., Rasmewahni, R., Andika, A., & Larassati, G. (2025).

The author(s) whose names are listed in this manuscript declared that they have NO affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest (such as honoraria; educational grants; participation in speakers' bureaus; membership, employment, consultancies, stock ownership, or other equity interest; and expert testimony or patent-licensing arrangements), or non-financial interest (such as personal or professional relationships, affiliations, knowledge or beliefs) in the subject matter or materials discussed in this manuscript. This statement is signed by all the authors to indicate agreement that the all information in this article is true and correct.

JPPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)

ISSN: 2502-8103 (Print) | ISSN: 2477-8524 (Electronic)



Desain konseptual model GFB-AI berbasis kecerdasan buatan untuk mendorong praktik bisnis ramah lingkungan pada UMKM sektor F&B

Bobby Hartanto^{*}, Rasmewahni Rasmewahni, Andika Andika, Gilda Larassati

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Bina Karya, Medan, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Sept 11th, 2025

Revised Dec 4th, 2025

Accepted Dec 5th, 2025

Keywords:

Digital transformation of SMEs

Green food & beverage

Artificial intelligence

Integration

NVivo thematic analysis

Sustainable business model

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan memberikan pemahaman mendalam mengenai keadaan konkret UMKM F&B di Kota Tebing Tinggi melalui analisis tematik refleksif berdasarkan pengalaman pelaku usaha dari berbagai sektor. Hasil penelitian menunjukkan adanya empat tema utama yang saling terkait dan membentuk dasar konseptual bagi upaya digitalisasi yang relevan bagi sektor kuliner. Tema pertama menggambarkan proses operasional yang masih bergantung pada cara manual sehingga menimbulkan ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Tema kedua memperlihatkan minat yang meningkat terhadap teknologi meskipun masih diiringi keterbatasan literasi digital dan kendala biaya. Tema ketiga menunjukkan adanya kesadaran terhadap isu lingkungan terutama di kalangan pelaku usaha muda meskipun implementasinya belum merata. Tema keempat menegaskan kebutuhan aplikasi digital yang mudah digunakan, cepat dipelajari, dan selaras dengan tugas operasional harian. Temuan ini kemudian diterjemahkan menjadi konsep fitur yang bersifat praktis seperti pencatatan otomatis, prediksi kebutuhan bahan berdasarkan penjualan sebelumnya, notifikasi ketika stok mendekati batas minimum, serta penyajian laporan usaha dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Pada aspek keberlanjutan dibantu melalui rekomendasi bahan ramah lingkungan yang sesuai kemampuan finansial pelaku usaha serta saran pengurangan limbah yang dapat diterapkan dalam kegiatan harian. Penelitian ini memberikan dampak berupa gambaran kebutuhan digital yang bersumber dari pengalaman nyata pelaku UMKM. Penelitian ini juga memberikan nilai teoretis melalui perluasan pemahaman tentang proses adopsi teknologi pada UMKM di wilayah berkembang yang menghadapi tantangan structural serta keterbatasan sumber daya. Temuan penelitian ini diharapkan menjadi landasan yang bermanfaat bagi pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan yang lebih inklusif, mudah diadopsi, serta mampu mendukung transformasi usaha secara bertahap dan berkelanjutan pada sektor kuliner di Indonesia.



© 2025 The Authors. Published by IICET.

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Bobby Hartanto,

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Bina Karya

Email: bobby.hartanto.mmsi@gmail.com

Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sektor makanan dan minuman (F&B) merupakan salah satu dasar penting perekonomian Indonesia, namun masih menghadapi tantangan fundamental yang menghambat keberlanjutan usaha. Tantangan tersebut meliputi rendahnya tingkat digitalisasi, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia, serta belum optimalnya implementasi prinsip keberlanjutan dalam aktivitas operasional. Ghobakhloo et al (2021) menegaskan bahwa UMKM di negara berkembang cenderung mengalami hambatan dalam adopsi teknologi digital akibat keterbatasan literasi teknologi dan akses sumber daya. Kondisi ini diperkuat oleh temuan Yadav et al (2020) yang menunjukkan bahwa proses bisnis manual masih mendominasi sektor UMKM, sehingga menurunkan efisiensi dan kualitas layanan.

Situasi UMKM F&B di Kota Tebing Tinggi, Sumatera Utara, mencerminkan persoalan tersebut secara nyata. Berdasarkan data *Pertumbuhan Ekonomi Kota Tebing Tinggi Tahun 2024 - Badan Pusat Statistik Kota Tebing Tinggi, (2024)*, sektor UMKM F&B menyumbang sekitar 41% PDRB dengan nilai Rp. 7.875,11 miliar. Namun pertumbuhan ekonomi menunjukkan penurunan dari 3,98% pada 2023 menjadi 3,37% pada 2024, yang mengindikasikan perlunya peningkatan efisiensi operasional dan transformasi teknologi (BPS, 2024). Hariyani et al (2024) menyatakan bahwa UMKM di Indonesia umumnya menghadapi kendala dalam mengadopsi inovasi digital dan praktik keberlanjutan, sehingga potensi peningkatan daya saing belum dapat dimaksimalkan.

Permasalahan pada UMKM F&B dapat dipahami melalui tiga dimensi utama. Pertama, inefisiensi operasional, seperti ketidakpastian rantai pasok, prediksi permintaan berbasis intuisi, dan pengelolaan inventaris yang tidak terstandar, yang berpotensi menimbulkan pemborosan (Queiroz et al., 2022). Kedua, minimnya penerapan praktik keberlanjutan, termasuk pengelolaan limbah dan pemanfaatan energi yang belum efisien, padahal keberlanjutan merupakan prasyarat penting bagi ketahanan usaha jangka panjang (Mardani et al, 2020). Ketiga, keterbatasan literasi digital dan kompetensi SDM, yang menjadi hambatan utama dalam transformasi teknologi pada skala UMKM (Alraja et al., 2022).

Di sisi lain, perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menawarkan peluang strategis bagi sektor F&B untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AI mampu mendukung otomatisasi proses, perbaikan kualitas layanan, dan prediksi permintaan yang lebih akurat (Bag et al., 2021; Chandra et al, 2024). Selain itu, AI berpotensi memperkuat efisiensi penggunaan sumber daya, mengurangi pemborosan bahan baku, serta menghasilkan rekomendasi strategi pemasaran berbasis data (Madanaguli et al., 2024; Matarazzo et al., 2021). Namun sebagian besar kajian AI berfokus pada perusahaan besar di negara maju, sehingga relevansinya terhadap UMKM di negara berkembang yang memiliki keterbatasan sumber daya belum terdefinisi dengan baik (Borges et al., 2021; Sánchez-García et al., 2024).

Integrasi teknologi digital dengan prinsip keberlanjutan juga menunjukkan urgensi yang semakin kuat. N stas et al (2024) menekankan bahwa transformasi digital yang selaras dengan tujuan keberlanjutan dapat meningkatkan dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan secara simultan. Zall et al (2025) menambahkan bahwa AI mampu memperkuat praktik keberlanjutan melalui optimasi penggunaan energi, perencanaan produksi, dan reduksi limbah. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih membahas teknologi digital atau keberlanjutan secara terpisah, sehingga diperlukan pendekatan komprehensif yang menggabungkan keduanya secara terpadu dan dapat diterapkan pada UMKM F&B di Indonesia.

Dengan mempertimbangkan berbagai temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang Model GFB-AI (*Green Food and Beverage Artificial Intelligence*) sebagai kerangka kerja yang mengintegrasikan kecerdasan buatan, prinsip keberlanjutan, dan penguatan kapasitas SDM sesuai dengan karakteristik UMKM F&B di Tebing Tinggi. Model ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi operasional melalui optimalisasi penggunaan bahan baku, pengurangan limbah, dan pengelolaan energi yang lebih terkendali, sekaligus memperkuat literasi digital pelaku UMKM melalui pelatihan dan pendampingan yang terarah. Perancangan model didasarkan pada kebutuhan nyata dan dinamika operasional UMKM setempat sehingga dapat memberikan solusi yang relevan, aplikatif, dan berorientasi pada keberlanjutan. Secara keseluruhan, Model GFB-AI diharapkan mampu mendorong

produktivitas, meminimalkan dampak lingkungan, serta meningkatkan kesiapan digital pelaku UMKM F&B untuk mendukung transformasi bisnis yang lebih adaptif, inklusif, dan berkelanjutan.

Metode

Penelitian ini memakai pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus instrumental untuk memahami proses digitalisasi dan praktik keberlanjutan UMKM F&B di Kota Tebing Tinggi. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggali pengalaman dan makna yang dibentuk pelaku UMKM, sejalan dengan pandangan (Creswell & Poth, 2018) bahwa metode kualitatif efektif untuk memahami fenomena yang tidak dapat diukur secara kuantitatif. Penelitian dilakukan pada Maret sampai Juli 2025 di Kota Tebing Tinggi, wilayah dengan kontribusi UMKM F&B yang besar namun masih minim digitalisasi. Kondisi ini sejalan dengan temuan Hayati & Fatarib (2022) mengenai urgensi transformasi digital bagi peningkatan daya saing, serta pendapat Shang & Sieng (2022) yang menekankan peran inovasi digital dan teknologi cerdas dalam pengembangan ekonomi regional.

Partisipan dipilih menggunakan purposive sampling yang memungkinkan kesesuaian sampel dengan tujuan penelitian (Campbell et al, 2020). Sebanyak 20 pelaku UMKM yang mewakili lima kategori usaha, yaitu pedagang keliling, pedagang kaki lima, warung, restoran, dan kafe. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, studi dokumentasi, serta Focus Group Discussion (FGD) yang menghadirkan perwakilan dari lima kategori usaha tersebut untuk memperkuat pemahaman dan membandingkan pengalaman tiap kelompok. Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber dan metode untuk meningkatkan kredibilitas, reliabilitas, konfirmabilitas, dan transferabilitas temuan (Moon, 2019). (Arianto, 2024) menegaskan bahwa triangulasi diperlukan karena realitas sosial bersifat kompleks dan tidak dapat dijelaskan hanya dari satu perspektif.

Analisis data mengikuti enam tahap analisis tematik reflektif dari Braun & Clarke (2019), mulai dari familiarisasi data, pengodean awal, pembentukan tema, peninjauan tema, penamaan tema, hingga penyusunan laporan. Proses analisis dibantu oleh NVivo 14, yang memudahkan pengelolaan transkrip dan pengkodean secara sistematis, dimana satu teks dapat dimasukkan ke lebih dari satu kode dan mudah ditelusuri kembali (Woods et al, 2018). Analisis tematik dipilih karena umum digunakan dalam pengolahan data kualitatif yang kaya deskripsi (Naeem et al, 2023), sementara Nowell et al (2017) menambahkan bahwa teknik ini memungkinkan identifikasi pola serta hubungan antar tema untuk menjelaskan fenomena yang diteliti. Penggunaan NVivo membantu memastikan analisis berjalan terstruktur, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga temuan penelitian memberi gambaran yang jelas mengenai kondisi nyata dan menjadi dasar penyusunan model GFB-AI.

Hasil dan Pembahasan

Uji Keabsahan Data

Keabsahan data diperoleh melalui proses pemeriksaan silang antara informasi wawancara, pengamatan langsung di lokasi usaha, dan dokumen pendukung yang tersedia. Setiap temuan dibandingkan dan dipadukan secara bertahap untuk membangun pemahaman yang utuh mengenai situasi usaha yang diteliti. Proses verifikasi diperkuat melalui keterlibatan peneliti di lapangan yang memungkinkan penelusuran langsung terhadap aktivitas operasional dan penguatan keakuratan temuan. Selain itu pengecekan ulang kepada beberapa partisipan dilakukan untuk memastikan bahwa penafsiran peneliti sejalan dengan pengalaman dilapangan. Pendekatan verifikasi yang berlapis ini memberikan dasar yang kuat bahwa hasil analisis mencerminkan keadaan sebenarnya.

Gambar 1 menampilkan keterhubungan antara kelompok tema penelitian dan lima kategori pelaku UMKM F&B. Setiap kategori menunjukkan perhatian terhadap seluruh tema yang dihasilkan dari proses analisis, namun dengan penekanan yang tidak sama. Pedagang keliling dan pedagang kaki lima cenderung memberikan perhatian lebih besar pada pengelolaan kegiatan usaha harian karena keterbatasan modal dan kebutuhan mobilitas yang tinggi. Warung, restoran dan kafe menunjukkan hubungan yang lebih kuat dengan tema yang berkaitan dengan penerapan teknologi karena kegiatan usaha menuntut pencatatan transaksi yang lebih rapi, dukungan aplikasi, serta pengelolaan layanan yang memerlukan sistem yang stabil.

lingkungan, dan organisasi memengaruhi adopsi digital di UMKM negara berkembang. Kraus et al (2021) juga menekankan bahwa keterbatasan manajemen, metodologi, dan informasi sering menjadi hambatan utama dalam transformasi digital.

Temuan Utama Analisis Tematik

Analisis tematik reflektif yang disusun berdasarkan kerangka Braun dan Clarke (2019) menghasilkan empat tema utama yang saling berkaitan dan memberikan gambaran menyeluruh mengenai keadaan UMKM F&B di Tebing Tinggi secara menyeluruh. Proses analisis diawali dengan pengodean induktif terhadap 20 transkrip wawancara yang menghasilkan sejumlah besar catatan kode, kemudian disusun kembali menjadi kelompok makna yang lebih terstruktur. Dari proses tersebut terbentuk empat tema pokok yang disimpulkan berdasarkan kesamaan pola, frekuensi kemunculan, serta keterkaitannya dengan pertanyaan penelitian. Keempat tema ini menggambarkan cara pelaku usaha menjalankan kegiatan harian, memanfaatkan teknologi, mengelola sumber daya, serta menilai urgensi dukungan berbasis kecerdasan buatan. Setiap tema merupakan hasil penelusuran yang dilakukan secara bertahap sehingga mampu merepresentasikan pengalaman yang lebih nyata. Temuan ini menjadi dasar analitis yang kuat dalam merancang Model GFB-AI yang ditujukan untuk mendukung kebutuhan usaha, meningkatkan kualitas pengelolaan operasional, dan memperluas peluang penerapan teknologi dalam kegiatan bisnis sehari-hari.

Profil Bisnis & Operasional



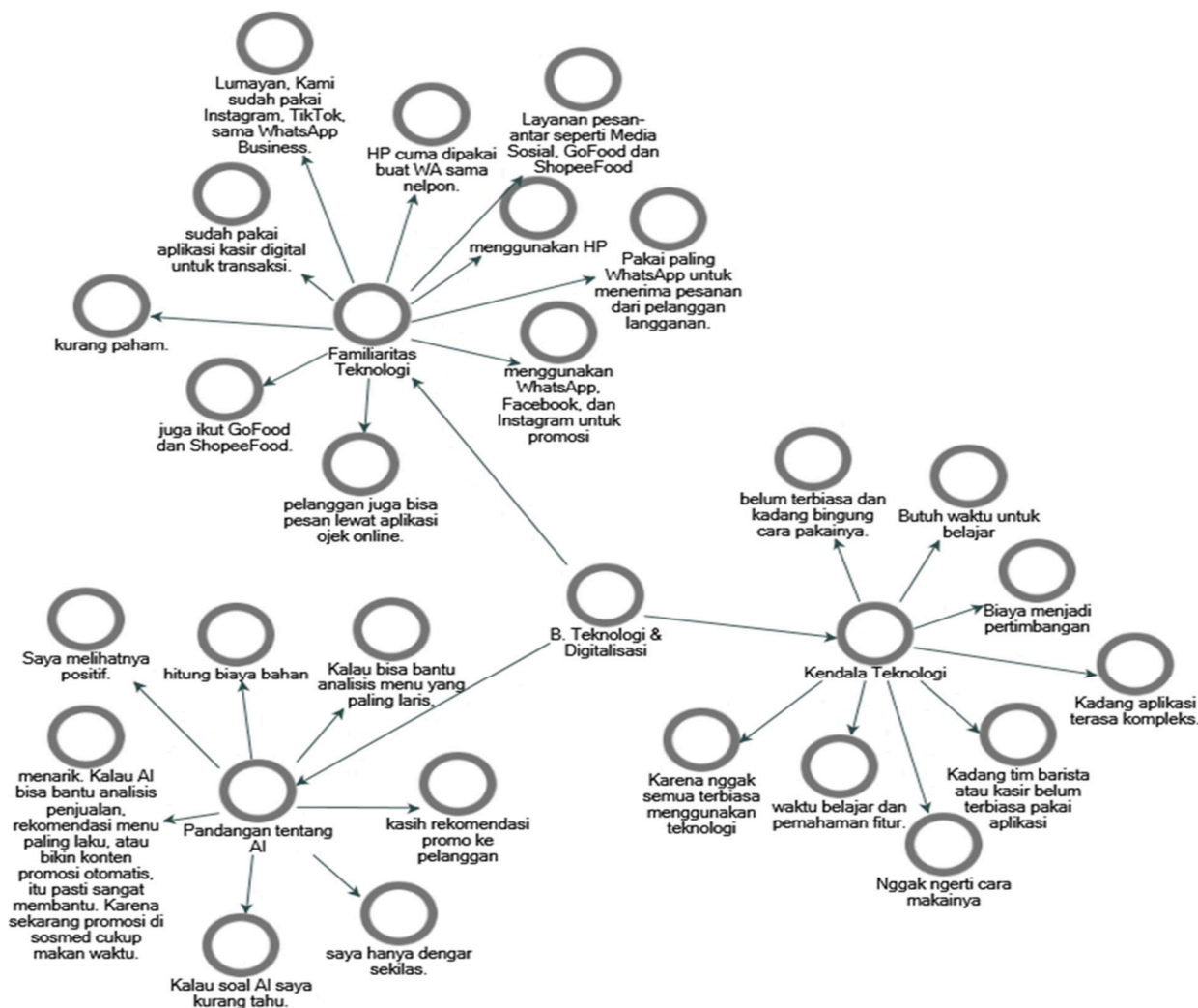
Gambar 3 <Analisis Tematik terhadap Profil Bisnis & Operasional>

Tema pertama yang muncul dari analisis adalah keragaman karakteristik operasional UMKM kuliner yang mencerminkan spektrum luas dari pedagang keliling hingga kafe, namun dengan kesamaan

fundamental yaitu dominasi proses manual dalam kegiatan harian. Gambar diatas menunjukkan struktur tema yang terdiri dari tiga sub-tema adalah aktivitas operasional harian, tantangan bisnis yang dihadapi, dan segmentasi konsumen yang dilayani. Dari 187 kode awal, ada sebanyak 54 kode terkait dengan operasional bisnis, dimana 38 kode menggambarkan proses manual dan hanya 16 kode yang menunjukkan penggunaan teknologi dasar. Kegiatan operasional harian masih didominasi oleh proses manual seperti pengadaan bahan baku melalui pasar tradisional tanpa sistem pre-order terstruktur, pengolahan makanan dengan standar yang bervariasi, pencatatan penjualan menggunakan buku tulis, serta komunikasi dengan pelanggan melalui WhatsApp. Seorang pemilik warung menjelaskan Setiap pagi saya ke pasar beli bahan segar, kadang stok habis karena tidak tahu besok ramai atau sepi. Pencatatan saya pakai buku tulis saja, belum sempat pakai aplikasi karena ribet dan tidak tahu caranya.

Tantangan bisnis yang dihadapi meliputi keterbatasan pasokan, kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), konsistensi mutu produk, fluktuasi omzet, dan faktor eksternal yang tidak terkontrol. Seorang pemilik restoran menyatakan Karyawan saya kebanyakan lulusan SMA yang baru kerja, belum terlatih jadi harus ajari dari nol. Begitu sudah lancer, mereka keluar cari tempat lain yang gajinya lebih tinggi. Seorang pedagang kaki lima menambahkan Kalau hujan atau hari biasa sepi, kadang tidak cukup untuk modal besok. Weekend ramai tapi saya tidak bias stok banyak karena tidak punya kulkas, takut basi. Temuan ini mengindikasikan bahwa UMKM F&B di Tebing Tinggi beroperasi dengan tingkat ketidakpastian tinggi akibat ketiadaan sistem pendukung keputusan berbasis data, yang menyebabkan inefisiensi operasional, pemborosan sumber daya, dan hilangnya peluang bisnis.

Teknologi & Digitalisasi

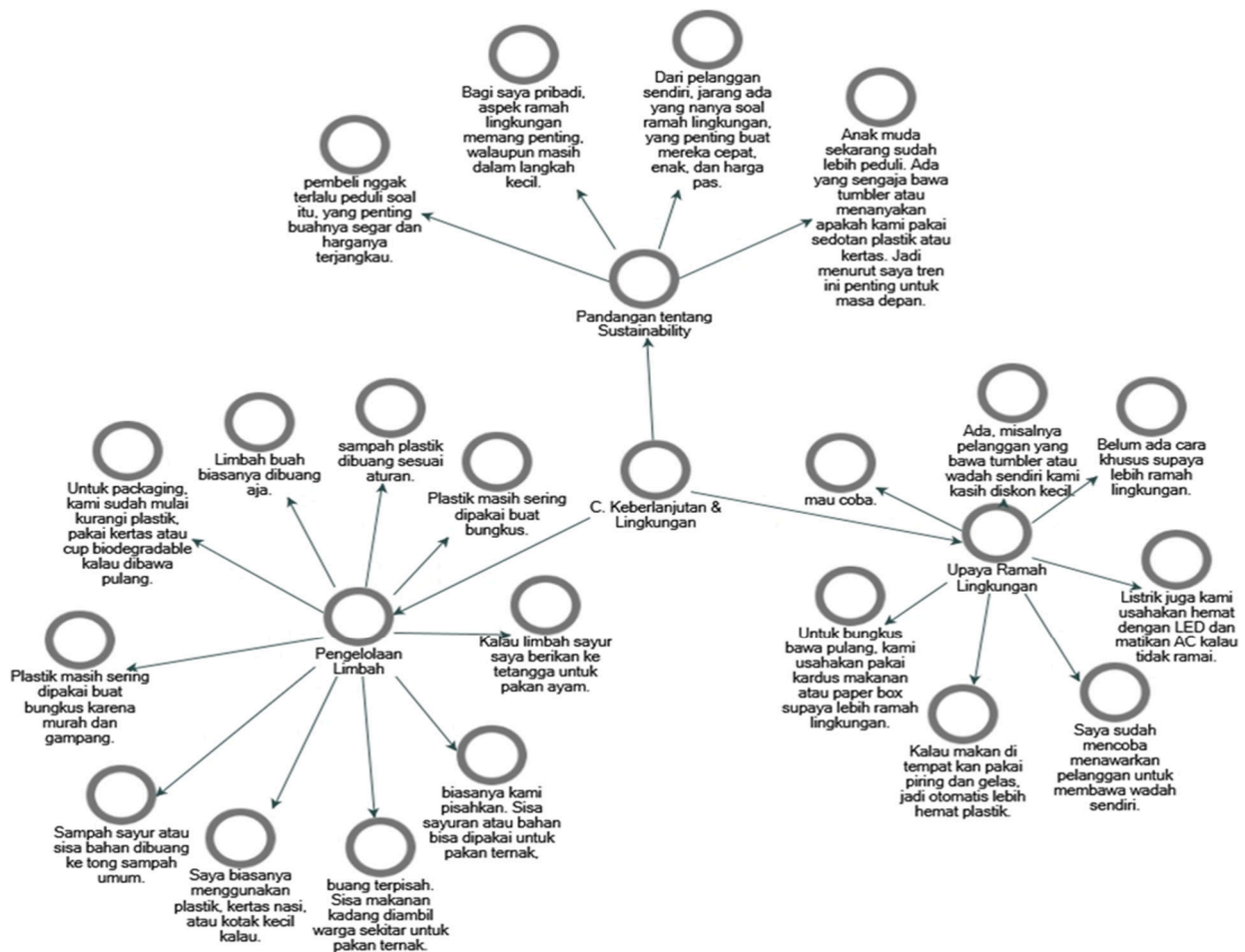


Gambar 4 <Analisis Tematik terhadap Teknologi & Digitalisasi>

Tema kedua menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi oleh UMKM kuliner di Tebing Tinggi telah berkembang pada level dasar, namun belum optimal karena literasi digital yang beragam dan kendala implementasi yang signifikan. Gambar di atas menampilkan struktur tema ini yang terdiri dari empat sub-tema yaitu jenis teknologi yang digunakan, tingkat literasi digital, hambatan adopsi teknologi, dan persepsi terhadap kecerdasan buatan. Dari 187 kode awal, sebanyak 49 kode terkait dengan teknologi dan digitalisasi, dengan pola dominan menunjukkan penggunaan aplikasi komunikasi dan media social dibandingkan sistem manajemen bisnis terintegrasi. Jenis teknologi yang telah diadopsi meliputi WhatsApp sebagai platform utama komunikasi, media social terutama Facebook dan Instagram untuk promosi, layanan pesan antar digital seperti GoFood dan GrabFood, serta aplikasi kasir sederhana. Seorang pemilik kafe menjelaskan Saya pakai Instagram untuk posting menu baru, lumayan banyak yang order dari situ. Pakai aplikasi kasir juga tapi Cuma buat catat transaksi aja, tidak bisa lihat laporan penjualan atau analisis produk mana yang laku.

Hambatan adopsi teknologi yang teridentifikasi meliputi biaya implementasi yang tinggi, waktu pembelajaran yang terbatas, dan kompleksitas aplikasi yang tidak sesuai kebutuhan. Seorang pemilik warung yang berusia 54 Tahun menyatakan Saya sebenarnya mau pakai aplikasi kasir tapi bingung cara kerjanya. Anak saya yang kuliah bilang gampang, tapi bagi saya susah. Meskipun menghadapi hambatan tersebut, pelaku UMKM memandang AI secara positif dan melihat potensinya untuk mendukung operasional bisnis. Seorang pemilik kafe menyatakan Kalau ada aplikasi yang bisa kasih tahu menu mana yang palki laku, berapa untung bersih saya, atau kapan harus restok bahan, itu sangat membantu. Temuan ini sejalan dengan Shahadat et al (2023), yang menunjukkan bahwa faktor teknologi, lingkungan, dan organisasi memengaruhi adopsi digital di UMKM negara berkembang, serta Kraus et al (2021) juga menekankan bahwa keterbatasan manajemen, dan informasi menjadi hambatan utama dalam transformasi digital.

Keberlanjutan & Lingkungan



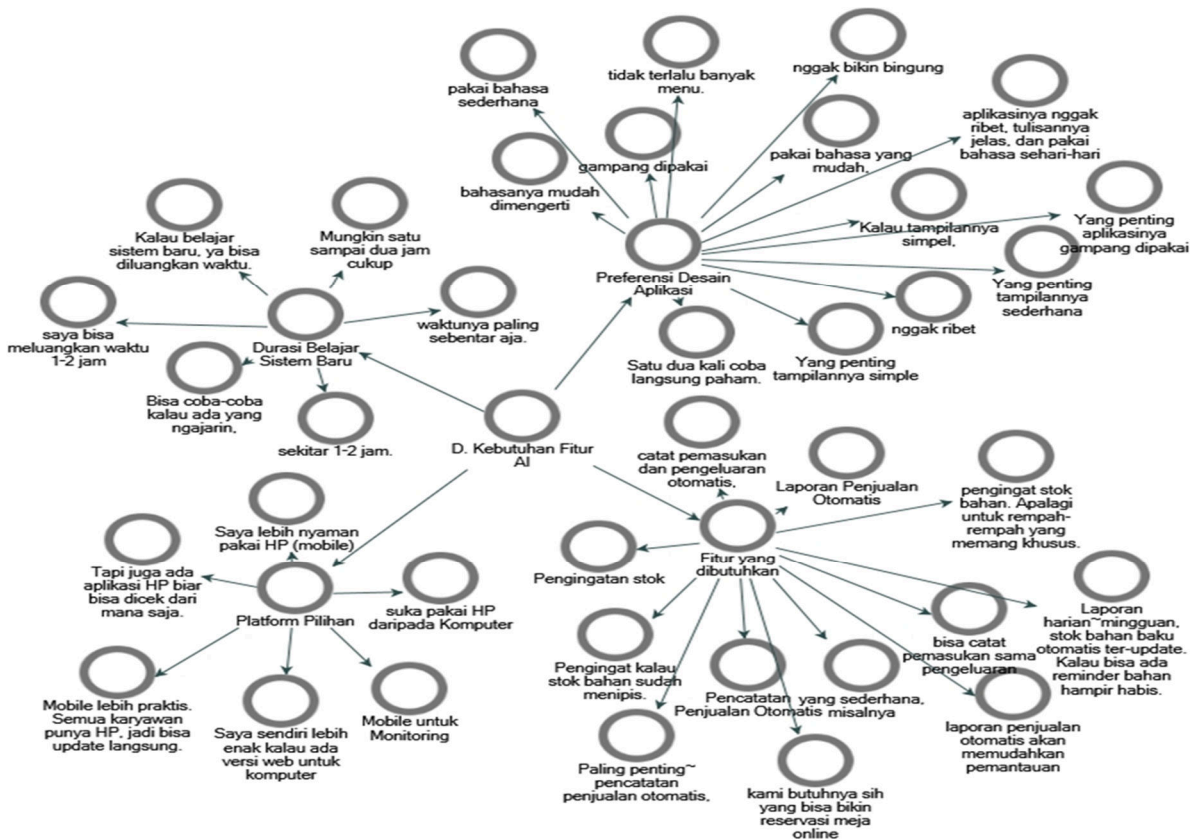
Gambar 5 <Analisis Tematik terhadap Keberlanjutan & Lingkungan>

Tema ketiga menunjukkan bahwa isu keberlanjutan pada UMKM F&B di Tebing Tinggi masih berada pada tahap kesadaran awal dengan praktik yang beragam dan cenderung sederhana. Visual menunjukkan tiga kelompok utama, yaitu pengelolaan limbah, pangangan pelaku usaha mengenai keberlanjutan, serta upaya ramah lingkungan yang telah dicoba di tingkat usaha. Dari 187 kode awal, sebanyak 42 kode berkaitan dengan isu lingkungan, dengan pola umum bahwa pelaku usaha muda dan pemilik kafe cenderung memiliki perhatian lebih besar dibandingkan pedagang tradisional. Pada aspek pengelolaan limbah, sebagian pelaku usaha sudah memisahkan sisa bahan untuk diberikan kepada tetangga sebagai pakan ternak atau dibuang sesuai aturan. Namun penggunaan plastic tetap dominan karena murah dan mudah didapat, sehingga alternative seperti kemasan kertas atau wadah biodegradable belum banyak digunakan.

Pandangan pelaku usaha mengenai keberlanjutan menunjukkan perbedaan antargenerasi. Pemilik usaha muda menganggap isu lingkungan sebagai tren yang berkembang dan penting untuk masa depan, sedangkan sebagian besar pelaku usaha lain menilai bahwa pelanggan lebih mengutamakan kecepatan pelayanan, harga, dan kesegaran bahan. Meskipun demikian, beberapa pelaku usaha melaporkan bahwa generasi muda mulai menanyakan penggunaan sedotan kertas, membawa tumbler, atau meminta informasi terkait bahan ramah lingkungan. Upaya ramah lingkungan yang telah dijalankan meliputi penggunaan kardus makanan untuk pesanan dibawa pulang, pengurangan listrik dengan mengganti lampu LED, serta pemberian diskon bagi pelanggan yang membawa wadah sendiri. Seorang pemilik kafe menyampaikan bahwa penggunaan kemasan kertas dilakukan karena meningkatnya kepedulian pelanggan muda. Namun dilemma biaya tetap menjadi tantangan utama bagi sebagian besar pelaku UMKM yang merasa bahwa alternative non plastik masih terlalu mahal.

Temuan ini menegaskan bahwa peluang penguatan praktik keberlanjutan masih terbuka luas, terutama jika pelaku UMKM memperoleh dukungan berupa edukasi, pendampingan, serta kebijakan yang dapat menekan biaya implementasi. Dengan dukungan yang tepat, pelaku usaha dapat mengintegrasikan pendekatan ramah lingkungan secara lebih konsisten ke dalam operasional sehari-hari.

Kebutuhan Fitur AI



Gambar 6 <Analisis Tematik terhadap Kebutuhan Fitur AI>

Tema keempat memperlihatkan bahwa pelaku UMKM F&B di Tebing Tinggi sangat membutuhkan aplikasi yang sederhana, mudah dipahami, dan cepat dipelajari. Struktur tema ini mencakup empat bagian, yaitu desain yang diharapkan, fitur yang dianggap penting, pilihan platform yang paling nyaman digunakan, serta kebutuhan dukungan selama penggunaan. Pemetaan kode menunjukkan bahwa sebagian besar pelaku usaha menekankan kemudahan navigasi, penggunaan Bahasa yang familiar, dan proses belajar yang singkat tanpa banyak menu yang membingungkan. Hal ini tercermin dari berbagai pernyataan yang menekankan pentingnya tampilan yang sederhana dan Bahasa yang mudah dimengerti. Fitur yang dianggap paling penting berhubungan langsung dengan pekerjaan harian seperti pencatatan pemasukkan dan pengeluaran secara otomatis, laporan penjualan yang dapat dilihat setiap hari atau setiap minggu, serta pemberitahuan ketika stok bahan mulai menipis agar pelaku usaha dapat segera melakukan pembelian. Beberapa pelaku usaha juga menyebutkan bahwa fitur pengingat dan laporan sederhana sangat membantu memantau kondisi usaha tanpa harus melakukan pencatatan manual.

Dalam hal platform, mayoritas pelaku UMKM lebih memilih aplikasi berbasis smartphone karena praktis dan dapat dibuka kapan saja. Mereka merasa lebih nyaman menggunakan perangkat yang sudah dipakai setiap hari sehingga pembaruan dan pencatatan dapat dilakukan secara langsung. Aplikasi yang dapat dipakai melalui smartphone juga dinilai lebih sesuai bagi pedagang yang tidak memiliki computer atau laptop. Temuan ini menunjukkan bahwa rancangan aplikasi GFB AI perlu mengutamakan kesederhanaan tampilan, kejelasan Bahasa, serta fitur yang mendukung kegiatan usaha sehari-hari. Selain itu, aplikasi harus dapat diakses melalui smartphone agar pelaku UMKM dapat menggunakannya dengan mudah tanpa memerlukan perangkat tambahan. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan akan lebih relevan, inklusif, dan selaras dengan kebutuhan nyata pelaku UMKM kuliner di lapangan.

Hasil analisis tematik menunjukkan bahwa keempat tema yang teridentifikasi saling melengkapi dan membentuk dasar yang kuat bagi perumusan model GFB-AI. Temuan lapangan mengenai tantangan operasional, keterbatasan literasi digital, meningkatnya perhatian terhadap keberlanjutan, serta kebutuhan aplikasi yang sederhana dan mudah dipelajari memberi visual yang jelas tentang situasi konkret UMKM F&B di Tebing Tinggi. Setiap temuan diolah menjadi arah intervensi yang relevan, mulai dari pentingnya mekanisme prediksi sederhana untuk mengurangi risiko kehabisan bahan, kebutuhan penyajian informasi usaha yang mudah dipahami, hingga perlunya rekomendasi praktik ramah lingkungan yang sesuai kemampuan finansial pelaku usaha. Pendekatan ini ditujukan untuk meringankan beban administrative para pelaku UMKM sehingga mereka dapat lebih fokus meningkatkan kualitas produk dan layanan.

Meskipun peluang transformasi digital semakin terbuka, sejumlah tantangan tetap harus diperhatikan. Keterbatasan modal membuat sebagian pelaku usaha sulit mengakses teknologi baru. Resistensi terhadap perubahan muncul karena ketakutan salah menggunakan aplikasi. Kesenjangan literasi digital terutama pada pelaku usaha senior menuntut pendampingan yang konsisten. Selain itu, perlindungan data menjadi hal penting agar kepercayaan pengguna tetap terjaga. Tantangan tersebut menunjukkan bahwa solusi digital tidak dapat berdiri sendiri, harus dibarengi pendampingan, pelatihan, dan jaminan keamanan yang jelas.

Integrasi keempat tema menegaskan bahwa UMKM F&B di Tebing Tinggi memiliki potensi besar untuk tumbuh melalui transformasi digital yang bertahap, sederhana, dan terjangkau. Solusi yang dikembangkan harus berangkat dari pengalaman nyata para pelaku usaha, mempertimbangkan kesiapannya, serta memberi ruang belajar yang nyaman. Kesederhanaan antarmuka, otomatisasi fungsi dasar dan dukungan pembelajaran menjadi prasyarat agar teknologi dapat digunakan secara konsisten dan memberikan manfaat konkret.

Temuan penelitian ini sejalan dengan literatur yang menempatkan teknologi digital sebagai pendorong efisiensi dan keberlanjutan. Lu & Liao (2025) menemukan bahwa penggunaan AI dapat membantu menekan jejak karbon usaha kecil. Ragazou et al (2022) menunjukkan bahwa percepatan digital pascapandemi menjadi pemicu penting bagi adaptasi UMKM. Martínez-Peláez et al (2023) menegaskan bahwa transformasi digital berkelanjutan membutuhkan dukungan ekosistem, peningkatan kapabilitas, serta keterlibatan para pemangku kepentingan. Konsistensi temuan ini memperkuat bahwa model GFB-AI harus dipahami bukan sekadar alat digital, melainkan pendekatan

pendampingan yang membantu UMKM bertransformasi secara bertahap sesuai kapasitas dan kebutuhannya.

Simpulan

Penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi UMKM F&B di Kota Tebing Tinggi melalui analisis tematik reflektif yang menghasilkan empat tema utama, yaitu: karakter operasional yang masih manual, kesiapan digital yang beragam, kesadaran keberlanjutan yang mulai tumbuh, serta kebutuhan fitur aplikasi yang menekankan kesederhanaan dan kemudahan penggunaan. Temuan lapangan menunjukkan bahwa pelaku usaha menghadapi tantangan dalam memprediksi permintaan, mengelola stok, memahami teknologi baru, dan menyeimbangkan praktik ramah lingkungan dengan keterbatasan biaya. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini mengembangkan Model GFB-AI yang mengintegrasikan otomatisasi operasional, analitik berbasis Bahasa natural, dan rekomendasi keberlanjutan yang terjangkau bagi UMKM. Model ini berkontribusi pada penguatan literatur tentang adopsi teknologi oleh UMKM di negara berkembang melalui penekanan pada desain sederhana, pembelajaran cepat, dan relevansi fitur terhadap kebutuhan harian pelaku usaha.

Meskipun menawarkan nilai konseptual dan praktis, penelitian ini memiliki keterbatasan terkait cakupan wilayah, jumlah partisipan, serta belum dilakukannya uji implementasi model secara langsung. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitas model dalam konteks berbeda, mengevaluasi dampak jangka panjang transformasi digital dan keberlanjutan, serta mengembangkan strategi adopsi yang lebih adaptif bagi UMKM. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa transformasi digital berkelanjutan bagi UMKM f&B membutuhkan dukungan teknologi yang sederhana, peningkatan kapasitas digital, serta fasilitasi berkelanjutan dari berbagai pihak, sehingga model GFB-AI dapat berperan sebagai solusi yang relevan dan dapat diadopsi secara luas.

Acknowledgments

Penelitian ini terlaksana atas dukungan pendanaan dari Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan melalui Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025, berdasarkan Keputusan Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor 0070/C3/AL.04/2025 tanggal 23 Mei 2025. Dukungan pendanaan ini menjadi dasar penting yang memungkinkan penelitian dapat dilaksanakan secara optimal serta menghasilkan kontribusi nyata dalam mendukung transformasi digital dan keberlanjutan UMKM kuliner di Indonesia.

Referensi

- Alraja, M. N., Imran, R., Khashab, B. M., & Shah, M. (2022). Technological innovation, sustainable green practices and SMEs sustainable performance in times of crisis (COVID-19 pandemic). *Information Systems Frontiers*, 24(4), 1081–1105.
- Arianto. (2024). *Triangulasi Penelitian Kualitatif*. 1, 1–175.
https://www.researchgate.net/publication/387399321_Triangulasi_Metoda_Penelitian_Kualitatif
- Bag, S., Gupta, S., & Kumar, S. (2021). Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *International Journal of Production Economics*, 231, 107844.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative research in sport, exercise and health*, 11(4), 589–597.
- Borges, A. F. S., Laurindo, F. J. B., Spínola, M. M., Gonçalves, R. F., & Mattos, C. A. (2021). The strategic use of artificial intelligence in the digital era: Systematic literature review and future research directions. *International Journal of Information Management*, 57, 102225.

- BPS, B. P. S. (2024). *Booklet Sakernas Agustus 2024 - Badan Pusat Statistik Indonesia*. BPS. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/20/145b7ca9b2e159c6c0493290/booklet-sakernas-agustus-2024.html>
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing, 25*(8), 652–661.
- Chandra, A., Prasetio, T., Wirakusuma, A., Bawono, G. T., & Pratama, H. M. (2024). Peengaruh Artificial Intelligence Dan Otomatisasi Terhadap Kinerja SDM Di Industri F&B. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP), 7*(4), 18397–18400.
- Creswell, J. W., & Poth, C. (2018). Qualitative inquiry & research design : choosing among five approaches / John W. Creswell, University of Michigan, Cheryl N. Poth, University of Alberta. *Qualitative Inquiry and Research Design, 75–82*. https://books.google.com/books/about/Qualitative_Inquiry_and_Research_Design.html?id=Pz5RvgAACAaj
- Durgekar, S. R., Rahman, S. A., Naik, S. R., Kanchan, S. S., & Srinivasan, G. (2024). A Review Paper on Design and Experience of Mobile Applications. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems, 11*(3).
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Cheung, C. M. K., Conboy, K., Duan, Y., Dubey, R., Janssen, M., Jones, P., Sigala, M., & Viglia, G. (2022). How to develop a quality research article and avoid a journal desk rejection. In *International Journal of Information Management* (Vol. 62, p. 102426). Elsevier.
- Ghobakhloo, M., Fathi, M., Iranmanesh, M., Maroufkhani, P., & Morales, M. E. (2021). Industry 4.0 ten years on: A bibliometric and systematic review of concepts, sustainability value drivers, and success determinants. *Journal of Cleaner Production, 302*, 127052.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies, 58*(5), 1159–1197.
- Hariyani, D., Hariyani, P., Mishra, S., & Sharma, M. K. (2024). A literature review on green supply chain management for sustainable sourcing and distribution. *Waste Management Bulletin, 2*(4), 231–248. <https://doi.org/10.1016/J.WMB.2024.11.009>
- Hayati, S., & Fatarib, H. (2022). The role of small and medium micro enterprises (msmes) in economic development in Bandar Lampung. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science, 3*(3), 571–576.
- Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research. *SAGE Open, 11*(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211047576>
- Lu, Y., & Liao, Z. F. (2025). The influence of AI application on carbon emission intensity of industrial enterprises in China. *Scientific Reports, 15*(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-025-97110-3>
- Madanaguli, A., Sjödin, D., Parida, V., & Mikalef, P. (2024). Artificial intelligence capabilities for circular business models: Research synthesis and future agenda. *Technological Forecasting and Social Change, 200*, 123189. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2023.123189>
- Mardani, A., Kannan, D., Hooker, R. E., Ozkul, S., Alrasheedi, M., & Tirkolaee, E. B. (2020). Evaluation of green and sustainable supply chain management using structural equation modelling: A systematic review of the state of the art literature and recommendations for future research. *Journal of Cleaner Production, 249*, 119383.
- Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V. G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R. A., Mena, L. J., Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V. G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R. A., & Mena, L. J. (2023). Role of Digital Transformation for Achieving Sustainability: Mediated Role of Stakeholders, Key Capabilities, and Technology. *Sust, 15*(14), 11221. <https://doi.org/10.3390/SU151411221>
- Matarazzo, M., Penco, L., Profumo, G., & Quaglia, R. (2021). Digital transformation and customer value creation in Made in Italy SMEs: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Business Research, 123*, 642–656.
- Moon, M. D. (2019). Triangulation: A Method to Increase Validity, Reliability, and Legitimation in Clinical Research. *Journal of Emergency Nursing, 45*(1), 103–105. <https://doi.org/10.1016/J.JEN.2018.11.004>

- Naeem, M., Ozuem, W., Howell, K., & Ranfagni, S. (2023). A Step-by-Step Process of Thematic Analysis to Develop a Conceptual Model in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 22. <https://doi.org/10.1177/16094069231205789>
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
- Nstas, A., Dumitra, T. C., & Grigorescu, A. (2024). Artificial intelligence and sustainable development during the pandemic: An overview of the scientific debates. *Heliyon*, 10(9), e30412. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.E30412>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Pertumbuhan Ekonomi Kota Tebing Tinggi Tahun 2024 - Badan Pusat Statistik Kota Tebing Tinggi*. (2024). Retrieved 11 April 2025, from <https://tebingtinggikota.bps.go.id/id/pressrelease/2025/02/28/133/pertumbuhan-ekonomi-kota-tebing-tinggi-tahun-2024.html>
- Queiroz, M. M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Fosso Wamba, S. (2022). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 319(1), 1159–1196.
- Ragazou, K., Passas, I., & Sklavos, G. (2022). Investigating the Strategic Role of Digital Transformation Path of SMEs in the Era of COVID-19: A Bibliometric Analysis Using R. *Sustainability (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/SU141811295>
- Sánchez-García, E., Martínez-Falcó, J., Marco-Lajara, B., & Manresa-Marhuenda, E. (2024). Revolutionizing the circular economy through new technologies: A new era of sustainable progress. *Environmental Technology & Innovation*, 33, 103509. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103509>
- Shahadat, M. M. H., Nekmahmud, M., Ebrahimi, P., & Fekete-Farkas, M. (2023). Digital Technology Adoption in SMEs: What Technological, Environmental and Organizational Factors Influence SMEs ICT Adoption in Emerging Countries? *Global Business Review*. <https://doi.org/10.1177/09721509221137199>
- Shang, R., & Sieng, L. W. (2022). Regional economic upgrading and development based on digital and intelligent innovation. *Mobile Information Systems*, 2022(1), 8572096.
- Skeppstedt, M., Ahltop, M., Kucher, K., & Lindström, M. (2024). From word clouds to Word Rain: Revisiting the classic word cloud to visualize climate change texts. *Information Visualization*, 23(3), 217–238. <https://doi.org/10.1177/14738716241236188>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Woods, M., Paulus, T., Atkins, D. P., & Macklin, R. (2018). Advancing Qualitative Research Using Qualitative Data Analysis Software (QDAS)? Reviewing Potential Versus Practice in Published Studies using ATLAS.ti and NVivo, 1994–2013. *Social Science Computer Review*, 34(5), 597–617. <https://doi.org/10.1177/0894439315596311>
- Yadav, G., Kumar, A., Luthra, S., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., & Batista, L. (2020). A framework to achieve sustainability in manufacturing organisations of developing economies using industry 4.0 technologies enablers. *Computers in Industry*, 122, 103280.
- Zall, M., Leutheuser, V., Müller, J. M., & Voigt, K. I. (2025). Digital manufacturing in SMEs: Green, efficient and socially responsible? *Procedia Computer Science*, 253, 551–560. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.01.117>