



Memahami *Innovative Performance* dalam Mempengaruhi *Sustainable Growth* UKM: Tinjauan Literatur Sistematis

Ema Trisnawati, Rifka

Administrasi Bisnis, Institut Bisnis dan Ekonomi Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 2025,04-30

Revised 2025, 05-05

Accepted, 2025,05-10

Keywords:

Innovative Performance, Sustainable Growth, Small and Medium Enterprises, Systematic Literature Review

ABSTRACT

Kinerja inovatif menjadi faktor krusial bagi keberlangsungan UKM di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat dan dinamis. Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai hubungan antara kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan UKM, terutama yang mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan secara holistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kinerja inovatif terhadap pertumbuhan berkelanjutan pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Melalui pendekatan tinjauan literatur sistematis, penelitian ini menganalisis 26 artikel jurnal untuk mengidentifikasi variabel dan dimensi yang berkaitan dengan pengukuran kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan UKM. Hasil analisis menunjukkan beragam metodologi yang diterapkan dalam penelitian terdahulu, dengan dominasi pendekatan kuantitatif seperti Structural Equation Modeling (SEM) dan analisis regresi. Variabel pengukuran kinerja inovatif meliputi aspek inovasi, kapabilitas inovasi teknologi, orientasi inovatif, dan kinerja inovasi, sedangkan pertumbuhan berkelanjutan diukur melalui aspek finansial, teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Penelitian ini menghasilkan kerangka kerja komprehensif yang mengintegrasikan perspektif makro (pasar) dan mikro (UKM) dalam mengukur pertumbuhan berkelanjutan UKM. Temuan ini memberikan kontribusi signifikan bagi kalangan akademisi dan praktisi dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM melalui implementasi kinerja inovatif.

Innovative performance has become a crucial factor for SMEs' sustainability amid increasingly competitive and dynamic business environments. Nevertheless, there remains a research gap regarding the relationship between innovative performance and sustainable growth in SMEs, especially those considering economic, social, and environmental aspects holistically. This research aims to examine the influence of innovative performance on sustainable growth in Small and Medium Enterprises (SMEs). Through a systematic literature review approach, this study analyzes 26 journal articles to identify variables and dimensions related to measuring innovative performance and sustainable growth of SMEs. The analysis reveals various methodologies employed in previous research, with a predominance of quantitative approaches such as Structural Equation Modeling (SEM) and regression analysis. Variables used to measure innovative performance include aspects of innovation, technological innovation capability, innovative orientation, and innovation performance, while sustainable growth is measured through financial, technical, economic, environmental, and social aspects. This research develops a comprehensive framework that integrates macro (market) and micro (SME) perspectives in measuring SMEs' sustainable growth. These findings provide significant contributions for academics and practitioners in understanding the factors that influence sustainable growth of SMEs through innovative performance implementation.

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



Corresponding Author:

Ema Trisnawati

Administrasi Bisnis, Institut Bisnis dan Ekonomi Indonesia

Jl. Sultan Hamid II, Kec. Pontianak Timut, Kalimantan Barat 78124

etrисна@ibei.ac.id

Pendahuluan

Selama beroperasi, organisasi seringkali menghadapi banyak permasalahan internal maupun eksternal. Memunculkan inovasi adalah sebagai langkah untuk tetap kompetitif dengan terus meningkatkan kinerja inovatif (*innovative performance*) Perusahaan. Namun, *innovative performance* juga menghadapi tantangan yang membuat perusahaan lebih sulit bersaing dan mempertahankan pertumbuhan yang berkelanjutan (*sustainable growth*). Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa *innovative performance* memiliki dampak positif terhadap kinerja perkembangan yang berkelanjutan bagi UKM. *Innovative performance* disebutkan mampu berkontribusi terhadap peningkatan *sustainable growth* seperti pertumbuhan penjualan, profitabilitas, dan pangsa pasar UKM di Indonesia, dan UKM yang memiliki *innovative performance* yang tinggi cenderung memiliki keunggulan



kompetitif yang lebih baik dan pertumbuhan yang lebih berkelanjutan dibandingkan dengan UKM yang kurang inovatif (Kurnia *et al.*, 2020). Pengukuran *sustainable growth* mengacu pada peningkatan pangsa pasar perusahaan, pertumbuhan penjualan, margin laba bersih, laba atas aset, laba atas ekuitas, dan lainnya, dan diketahui juga jika *sustainable growth* menggabungkan kinerja ekonomi, lingkungan, dan sosial (Queiroz *et al.*, 2022; Siegel *et al.*, 2019), kinerja finansial dan kinerja teknis (Kim & Ha, 2023), dimana *sustainable growth* selalu mengarah pada kelangsungan bisnis yang lebih baik (Saha, 2021).

Perusahaan besar di negara-negara maju telah melakukan banyak penelitian tentang bagaimana inovasi perusahaan dapat meningkatkan kinerja bisnis yang berkelanjutan. Namun, untuk usaha kecil dan menengah (UKM), tidak banyak penelitian yang dilakukan dalam usaha mempelajari manfaat bisnis yang diperoleh dari praktik bisnis untuk pertumbuhan yang berkelanjutan (Das & Rangarajan, 2020). UKM membantu perekonomian, dan sebagian besar dari UKM tersebut gagal mengikuti jalur pertumbuhan yang berkelanjutan usahanya. Selama menjalankan bisnisnya, UKM menghadapi banyak masalah. Melakukan inovasi adalah salah satu upaya mereka untuk tetap kompetitif dan keberlangsungan bisnis (Costa Melo *et al.*, 2023).

Usaha Kecil dan menengah (UKM) merupakan sektor bisnis yang layak mendapatkan perhatian khusus mengingat UKM menyumbang 90% dari semua perusahaan dan 50% dari lapangan kerja secara global (World Bank, 2021). Selain itu, UKM cenderung memiliki fleksibilitas dan kelincahan yang lebih tinggi untuk beradaptasi dengan keadaan baru, sumber daya yang lebih terbatas, dan kemampuan spesialisasi (Troise *et al.*, 2022). Karakteristik ini mencerminkan kinerja UKM yang antusias saat melakukan inovasi dan lebih jauh lagi, UKM membutuhkan dimensi, maupun variabel untuk mengukur perkembangan dari keberlangsungan usaha. Namun, apakah kinerja yang inovatif benar-benar dapat membantu perkembangan yang berkelanjutan bagi UKM? Inovasi pada umumnya dianggap sebagai sebuah ide yang baik, namun ada bukti yang jelas bahwa inovasi juga dapat memiliki konsekuensi yang tidak diinginkan, yang dapat memiliki dampak negatif pada masyarakat dan lingkungan (Biggi & Giuliani, 2021; Coad *et al.*, 2021). Inovasi biasanya menciptakan peluang baru untuk pertumbuhan dan perkembangan serta mengubah praktik yang sudah ada, yang pada gilirannya dapat menyebabkan ketidaksetaraan yang baru atau lebih dalam. (Coad *et al.*, 2021), bahkan mengemukaan tentang "sisi gelap inovasi" dan berbicara tentang berbagai jenis ancaman yang dapat disebabkan oleh inovasi, termasuk ancaman terhadap degradasi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Terdapat kesenjangan yang jelas dalam investigasi kinerja dari UKM, yang secara bersama-sama mempertimbangkan aspek melakukan inovasi, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian utama (RQ) berikut ini: "apakah kinerja inovatif yang dilakukan oleh UKM mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan yang berkelanjutan?". Berdasarkan penelitian dan pernyataan tersebut, dan dengan tujuan memperkaya pengetahuan tentang keberlanjutan di dunia bisnis, studi bermaksud menyelidiki pengaruh dari kinerja inovatif yang diterapkan dalam menghadapi persaingan bisnis terhadap keberlangsungan perkembangan UKM itu sendiri.

Adapun untuk mencapai tujuan ini, tinjauan literatur sistematis (SLR) digunakan untuk memilih dan menganalisis artikel yang diterbitkan di jurnal yang ditinjau sampai pada tahun 2024. Dimulai dengan 101 makalah yang dicari karena kebaruan tema yang kemudian dipilih sebanyak 26 jurnal di setiap langkah dengan menggunakan langkah sistematis. Akhirnya, dari 26 jurnal ini dianalisis secara lengkap dan sistematis untuk memungkinkan perbandingan hasil dan pemahaman baru dengan pendekatan metodologis yang saling melengkapi.

Kajian Teori

Usaha Kecil dan Menengah

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja, dalam dunia bisnis yang sangat dinamis dan kompetitif, inovasi telah menjadi kunci bagi UKM untuk tumbuh secara berkelanjutan. Keberhasilan dan daya saing dianggap sangat penting dalam jangka panjang oleh kinerja inovatif, yang mencakup kemampuan UKM untuk berinovasi dalam membuat dan menerapkan produk, proses, layanan, atau ide baru (Hassan *et al.*, 2021). Inovasi adalah kecenderungan perusahaan untuk terlibat dan mendukung kebaruan, ide-ide baru, proses kreatif dan eksperimen yang mengarah pada produk baru atau proses teknologi baru

namun keinovatifan juga dapat dilihat sebagai penghancuran kreatif, yaitu dengan masuknya keinovatifan yang dapat mengganggu kondisi pasar dan merangsang permintaan baru dari para pesaing (Kurnia *et al.*, 2020). Kinerja inovatif secara signifikan terkait dengan kinerja UKM, baik dalam hal profitabilitas, pangsa pasar, maupun pertumbuhan penjualan (Bigliardi, 2013; Hassan *et al.*, 2021), selain itu, UKM juga dapat mengatasi tekanan persaingan yang kuat dan mengubah preferensi pelanggan dengan melakukan inovasi (Madrid-Guijarro *et al.*, 2009). UKM dapat menciptakan barang atau layanan baru, meningkatkan efisiensi operasional, dan memperluas basis pelanggan mereka dengan berinovasi (Sok *et al.*, 2016).

Pada akhirnya, ini akan mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan. Namun, UKM seringkali menghadapi berbagai hambatan dalam mengembangkan kinerja inovasi seperti keterbatasan sumber daya keuangan, kurangnya keterampilan dan pengetahuan, serta akses terbatas ke jaringan dan teknologi (Hewitt-Dundas, 2006). UKM harus mengambil pendekatan strategis untuk mengelola inovasi, yang mencakup pengembangan kapasitas sumber daya manusia, kolaborasi dengan pemangku kepentingan eksternal, dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (Romijn & Albaladejo, 2002). Pemilik dan manajer UKM harus menyadari manfaat manajemen inovasi sebagai komponen penting untuk pertumbuhan yang berkelanjutan. UKM memerlukan sumber daya yang memadai, budaya yang mendorong kreativitas dan pengambilan risiko, proses dan struktur yang mendukung inovasi (Laforet, 2011). Selain itu, UKM juga dapat bekerja sama dengan pihak eksternal, seperti perusahaan, universitas, atau lembaga penelitian, untuk mendapatkan pengetahuan, teknologi, dan sumber daya yang diperlukan untuk inovasi (Zeng *et al.*, 2010).

Pada tulisan ini, setiap artikel yang menggunakan akronim "UKM" dan memberikan penjelasan seperti "usaha kecil dan menengah", atau "usaha kecil menengah" mengacu pada istilah yang sebanding dan bahwa istilah "UKM" dapat mencakup usaha mikro dan wiraswasta.

Innovative Performance (IP)

Menurut (Kim & Ha, 2023), istilah "inovasi" memiliki arti yang sangat luas dan dapat digunakan untuk berbagai jenis bisnis. Konsep inovasi bisnis menjadi sangat penting (Rodríguez-Espíndola *et al.*, 2022). Inovasi, yang didefinisikan sebagai "transformasi ide atau penemuan menjadi produk atau layanan yang bersedia dibayar oleh konsumen", seringkali merupakan sumber ide inovatif untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan dengan inovasi didefinisikan sebagai penerapan ide, strategi, atau metode baru (Zhu *et al.*, 2007). Teknologi baru meningkatkan nilai dan keuntungan perusahaan, membuatnya berbeda dari pesaingnya dan bertahannya usaha bergantung pada daya saing pasar.

Inovasi adalah kecenderungan perusahaan untuk terlibat dan mendukung kebaruan, ide-ide baru, proses kreatif dan eksperimen yang mengarah pada produk baru atau proses teknologi baru namun keinovatifan juga dapat terjadi sebagai penghancuran kreatif, misalnya masuknya keinovatifan yang dapat mengganggu kondisi pasar dan merangsang permintaan baru dari para pesaing (Kurnia *et al.*, 2020). Meskipun demikian, kinerja yang inovatif sangat diperlukan untuk penciptaan produk baru dan peningkatan kinerja pasar yang ada. Beberapa penelitian telah menemukan korelasi antara pemikiran yang inovatif dan peningkatan yang berkelanjutan. Meskipun ada penekanan pada inovasi dalam penelitian beberapa penelitian (Kamil *et al.*, 2023), masih sedikit penelitian yang meneliti bagaimana inovasi memengaruhi kinerja pasar UKM. Inilah mengapa dilakukan pengamatan secara sistematis untuk memahami inovasi yang dapat mempengaruhi perkembangan yang berkelanjutan dari UKM (Anggadwita & Mustafid, 2014).

Resource Base View (RBV)

Teori berbasis sumber daya (*resource-based view*) menekankan pentingnya sumber daya dan kapabilitas internal perusahaan dalam mencapai keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Kurnia *et al.*, 2020). Teori berbasis sumber daya (*resource-based view* atau RBV) telah menjadi salah satu kerangka kerja yang paling berpengaruh dalam manajemen strategis. Teori ini berfokus pada sumber daya dan kapabilitas internal perusahaan sebagai sumber utama keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Wernerfelt, 1984), dan perusahaan dianggap sebagai kumpulan sumber daya dan kapabilitas yang heterogen, dan perbedaan kinerja antar perusahaan dapat dijelaskan oleh kepemilikan sumber daya yang berharga, langka, sulit ditiru, dan tidak tergantikan yang bersifat *valuable, rare, inimitable, and*



non-substitutable yang juga disebut VRIN (Barney, 1993). RBV telah digunakan untuk menjelaskan bagaimana inovasi dapat menjadi sumber daya strategis yang berkontribusi pada pertumbuhan dan keberhasilan jangka Panjang dalam konteks UKM (Woschke *et al.*, 2017). Inovasi dalam bentuk produk, proses, atau model bisnis dapat memenuhi kriteria VRIN dan memberikan UKM keunggulan kompetitif. Misalnya, melalui penawaran nilai yang lebih tinggi kepada pelanggan dan memperoleh pangsa pasar yang lebih besar dengan menghasilkan produk inovatif yang unik dan sulit ditiru oleh pesaing (Siqueira & Cosh, 2008). RBV juga mengakui bahwa keunggulan kompetitif tidak dapat dicapai dengan sumber daya saja. Selain itu, perusahaan harus memiliki kemampuan yang diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan dan pengelolaan sumber daya tersebut (Teece & Pisano, 1994). Kapasitas inovasi, seperti kemampuan untuk membuat gagasan baru, mengatur proses pengembangan produk, dan mengkomersialkan inovasi, sangat penting untuk keberhasilan UKM (Lawson & Samson, 2001). Selain itu, RBV juga menekankan bahwa sumber daya dan kapabilitas yang saling melengkapi sangat penting untuk menciptakan nilai dan keunggulan kompetitif (Teece & Pisano, 1994). Bagi UKM, ini berarti bahwa inovasi harus digabungkan dengan sumber daya dan kapabilitas lainnya untuk mencapai kinerja yang optimal (Sok & O'Cass, 2011). Misalnya, RBV lebih suka berkonsentrasi pada komponen internal perusahaan dan mengabaikan pengaruh lingkungan eksternal, seperti perubahan teknologi dan dinamika industri (Priem & Butler, 2001). Selain itu, RBV telah dikritik karena tidak memperhatikan proses pengembangan dan pengelolaan sumber daya dan kapabilitas secara bertahap (Kraaijenbrink *et al.*, 2010). Terlepas dari keterbatasan tersebut, RBV tetap menjadi landasan teoritis yang penting dalam memahami kinerja inovasi dan pertumbuhan UKM dengan mengadopsi perspektif RBV, UKM dapat lebih memahami dan mengelola sumber daya dan kapabilitas inovasi mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dalam lingkungan bisnis yang dinamis.

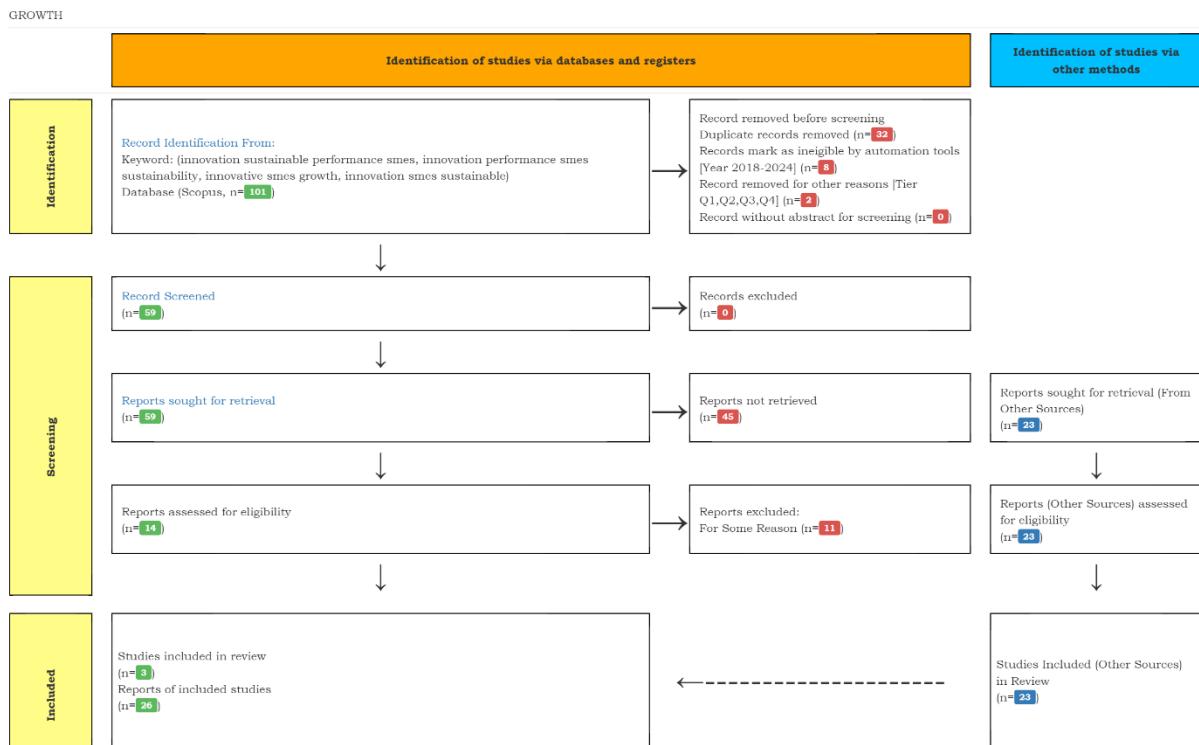
Desain Penelitian

Pada penelitian ini, metode tinjauan literatur sistematis (SLR) sebagai metode transparan dan dapat direplikasi (Tranfield *et al.*, 2003; Zahoor & Al-Tabbaa, 2021), yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis alat pengukuran kinerja UKM saat ini. Bersama dengan dimensi dan variabel masing-masing, digunakan untuk mengukur IP sehubungan dengan aspek SG yang dipilih yaitu kinerja finansial (*financial performance*), kinerja teknis (*technical performance*), lingkungan (*environmental*), sosial (*social*), dan ekonomi (*economy*) (León-Gómez, Santos Jaen, *et al.*, 2023). Metode SLR dianggap sebagai teknik tinjauan literatur yang transparan, dapat ditiru, dan ilmiah yang meminimalkan bias. Metode ini digunakan berulang kali untuk mengidentifikasi literatur saat ini yang berkaitan dengan berbagai topik penelitian. Scopus dipilih karena memiliki cakupan internasional dan luas (Centobelli *et al.*, 2019), serta diperbarui secara berkala. Setelah tinjauan awal terhadap kinerja inovasi, UKM, pengukuran kinerja, dan keberlanjutan, digunakan beberapa kata kunci yang terkait dengan konstruksi penelitian. Telah ditetapkan standar untuk memasukkan dan mengeluarkan jurnal-jurnal setelah string pencarian ditentukan dengan menggunakan *Watase Uake*, *SciSpace* dan *Sci-hub*.

Pencarian dimulai pada Juli 2024 dengan awal pencarian menggunakan perangkat kolaborasi penelitian SLR *watase uake*. Seperti yang ditunjukkan Gambar 1, dimana hasil identifikasi dan penyaringan jurnal menggunakan perangkat lunak *Watase Uake* dimulai dengan pencarian awal terhadap literatur yang relevan dengan topik penelitian. Pada tahap pertama ini, *Watase Uake* menghasilkan 101 jurnal yang dianggap relevan dengan kata kunci pencarian “*innovation, sustainable, performance smes, innovation performance, smes sustainability, innovative, smes growth*”. Hasil seleksi menyisakan 59 jurnal dengan mengeluarkan 42 jurnal yang tidak sesuai dengan berbagai alasan seperti duplikasi, diluar rentang tahun yang telah ditentukan dan alasan lainnya. *Watase uake* melakukan penggabungan dan eliminasi duplikasi secara otomatis terhadap hasil pencarian awal. Kriteria ini meliputi relevansi topik, kualitas publikasi, dan batasan tahun terbit. Jurnal yang tidak memenuhi kriteria tersebut kemudian dieliminasi secara otomatis oleh sistem, hal ini untuk memastikan bahwa tidak ada jurnal yang dianalisis secara berulang dan menghindari redundansi dalam proses selanjutnya. Hasil dari 59 jurnal tersebut, menyisakan hanya 3 jurnal yang langsung bisa diakses menggunakan *watase uake*, sisanya sebanyak 46 jurnal yang sebelumnya tidak dapat diakses dilakukan penelusuran menggunakan bantuan *SciSpace* dan *sci-hub* untuk dapat diakses secara penuh. Hasil pencarian beberapa jurnal tetap tidak dapat diakses, sedangkan lainnya tidak melewati hasil seleksi kesesuaian topik yang



telah ditentukan sehingga menyisakan 23 jurnal. Dilakukan identifikasi awal sebanyak 101 artikel jurnal, dan hasil penyaringan akhir setelah penggabungan dengan mengunggahnya pada perangkat *Watase uake* sehingga menghasilkan total 26 artikel jurnal.

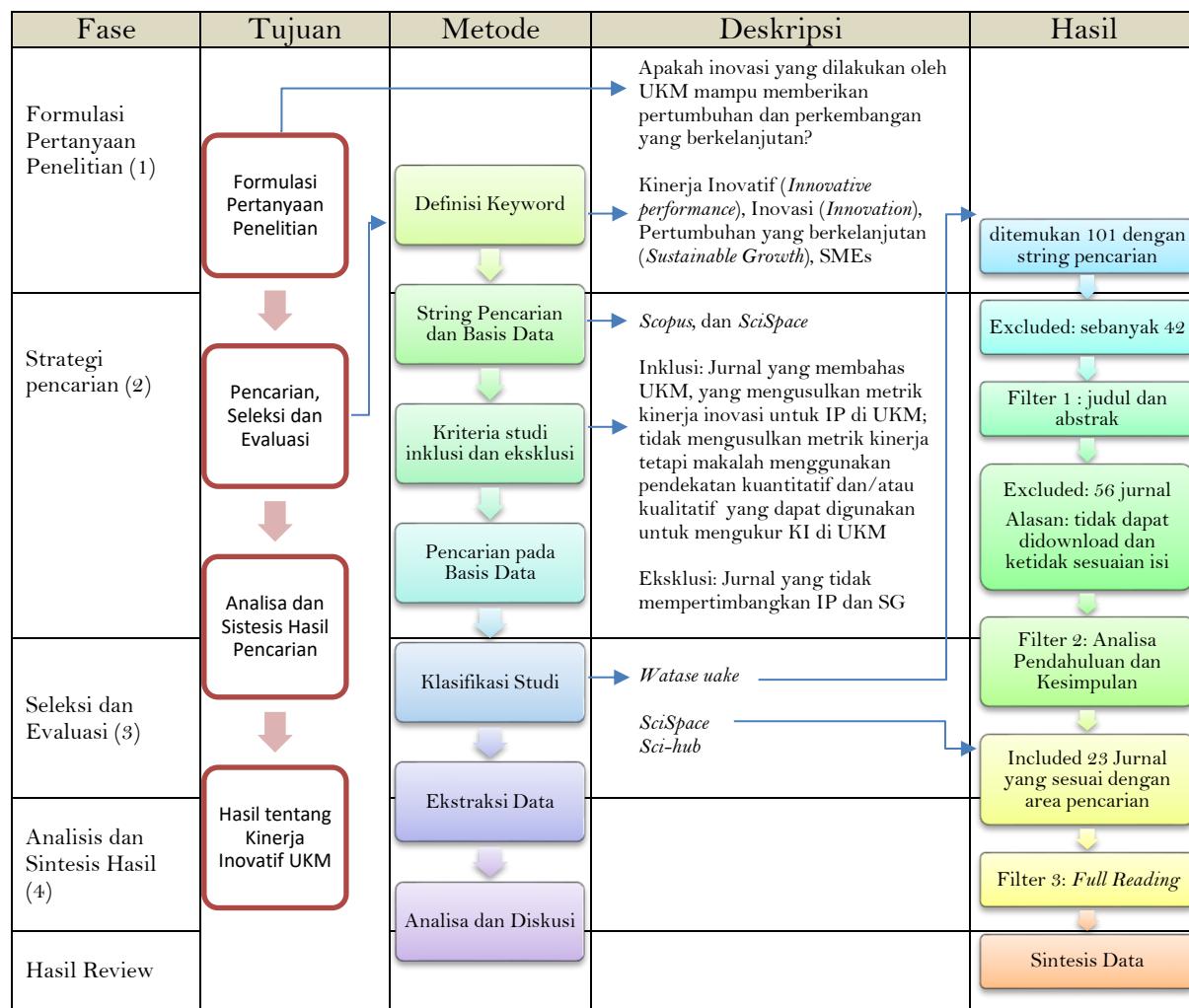


Generate From *Watase Uake Tools*, based on Prisma 2020 Reporting

Gambar 1. Hasil Identifikasi dan Penyaringan menggunakan *Watase Uake Tools*

Hasil dari proses seleksi ini adalah sejumlah jurnal yang telah memenuhi kriteria dan siap untuk dianalisis lebih lanjut. *Watase Uake* menyediakan fitur untuk mengekspor daftar jurnal terpilih ini ke dalam format yang kompatibel dengan perangkat lunak analisis lainnya, sehingga memudahkan peneliti dalam tahap analisis dan sintesis. Secara keseluruhan, pada Gambar 1 menunjukkan efektivitas penggunaan *Watase Uake* dalam proses identifikasi dan penyaringan jurnal secara efisien dan sistematis. Memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia, peneliti dapat menghemat waktu dan tenaga dalam mencari, menyeleksi, dan mengorganisir literatur yang relevan dengan topik penelitian. Hal ini pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kedalaman analisis yang dilakukan dalam penelitian.

Selanjutnya pada Gambar 2, direpresentasikan sebuah alur proses identifikasi dan penyaringan sistematis terhadap sejumlah jurnal ilmiah dengan menggunakan perangkat lunak *SciSpace*, *watase uake* dan *Sci-hub* sampai pada dilakukannya analisa data. Proses yang diinisiasi dengan sebuah pencarian awal menggunakan *watase uake* sebagai langkah preliminer seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya, dengan tahap pertama dari proses ini meliputi kegiatan membaca secara seksama judul dan abstrak dari setiap jurnal yang telah diperoleh. Tujuan utama dari aktivitas ini adalah untuk mengeliminasi jurnal-jurnal yang kemungkinan terduplicasi dan tidak memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan sebelumnya.



Gambar 2. Systematic Literature Process

Tahap 2 merupakan tahap ekstraksi, dimana peneliti melakukan kajian terhadap bagian pendahuluan dan kesimpulan dari jurnal-jurnal yang telah lolos penyaringan awal. Kajian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengevaluasi secara komprehensif relevansi setiap jurnal dengan topik penelitian yang sedang diteliti. Jurnal yang dinilai tidak relevan kemudian dieliminasi secara manual dari daftar literatur. Di samping itu, pada tahap ini peneliti juga melakukan klasifikasi terhadap setiap makalah berdasarkan protokol SLR (*Systematic Literature Review*) yang telah disusun. Klasifikasi ini bertujuan untuk menilai signifikansi dan urgensi setiap makalah dalam konteks penelitian yang dilakukan. Setelah melewati proses penyaringan, didapatkan 26 jurnal ilmiah yang memenuhi seluruh kriteria yang ditetapkan. Jurnal-jurnal ini kemudian dianalisis secara ekstensif dan sistematis untuk mendapatkan pemahaman yang holistik dan komprehensif terhadap topik yang diteliti. Analisis yang dilakukan juga memungkinkan peneliti untuk melakukan komparasi terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu dan mendapatkan perspektif baru melalui pendekatan metodologis yang saling melengkapi. Secara garis besar, langkah seleksi dan evaluasi terdiri dari tiga penyaringan dengan penyaringan pertama terdiri dari membaca judul dan abstrak setiap jurnal yang ditemukan dalam pencarian, mengeliminasi jurnal yang diduplikasi dan makalah yang tidak memenuhi kriteria inklusi (Gb 1 dan 2). Pada langkah ekstraksi untuk filter 2, mulai membaca pendahuluan dan kesimpulan dari jurnal yang sebelumnya sudah dipilih dan mulai mengkualifikasinya. Penyaringan ini dilakukan karena pada penyaringan pertama, jurnal yang dipertahankan mungkin memiliki relevansi yang meragukan dengan area yang dicari. Jika, setelah membaca pendahuluan dan kesimpulan, sebuah jurnal terbukti tidak relevan, maka akan dikeluarkan. Pada langkah ini, jurnal-jurnal tersebut juga diklasifikasikan dengan menjawab pertanyaan, seperti yang tercantum dalam Protokol SLR, dan pertanyaan tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan studi yang dipilih dan mengevaluasi kepentingannya untuk

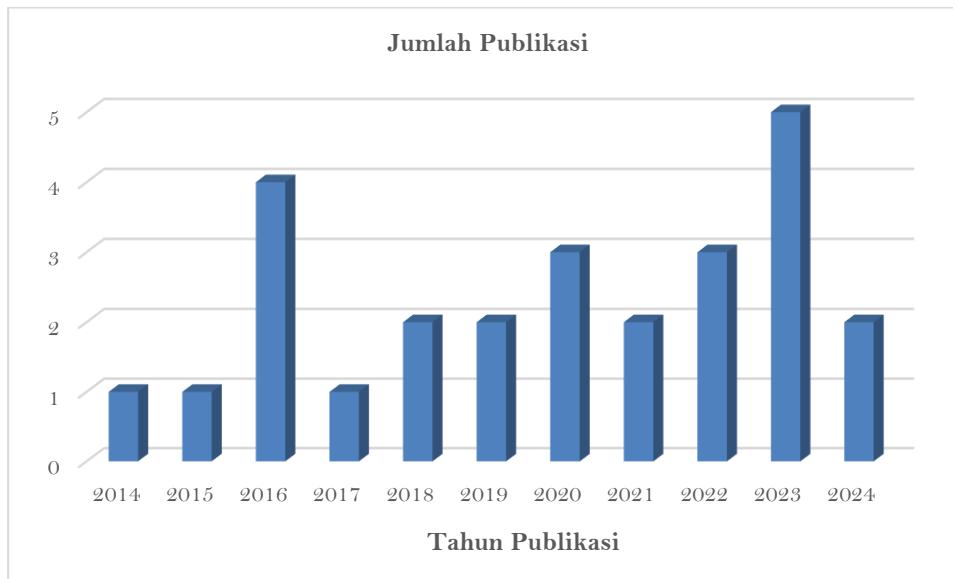
penelitian. Pada filter ini, pertanyaan tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan studi yang dipilih dan mengevaluasi kepentingannya untuk penelitian. Selanjutnya tahap penyaringan ketiga, adalah dengan membaca dan memahami jurnal pilihan hasil seleksi tahap 2 untuk memastikan kesesuaian topik yang dibahas.

Hasil Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) Manual

Profiling

Setelah dilakukan seleksi artikel, secara manual dibuat profil 26 artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, dengan proses identifikasi dan proses SLR ditampilkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Meskipun tidak ada batasan rentang tahun penggunaan, namun peneliti menggunakan artikel jurnal yang dipublikasikan pada tahun 2014-2024. Beberapa sumber jurnal yang digunakan terdiri dari ; *Sustainability MDPI* (1), *Marketing and Management of Innovations* (2), *Journal of Open Innovation* (3), *International Journal of Innovation and Economic Development* (4), *International Entrepreneurship and Management Journal* (5), *Journal of Knowledge Management* (6), *Resources Policy (Elsevier)*(7), *Financial Innovation (Springer)* (8), *Cogent Business & Management (Taylor & Francis Group)* (9).

Distribusi jumlah artikel jurnal pada Gambar 3 yang digunakan dalam tinjauan literatur sistematis ini berdasarkan tahun publikasi, menjelaskan bahwa sebagian besar artikel yang digunakan dalam tinjauan literatur ini dipublikasikan pada rentang tahun 2014-2024. Meskipun tidak ada batasan tahun publikasi yang diterapkan dalam seleksi artikel, namun data empiris yang dianalisis terbatas hingga tahun 2024 karena studi ini dilakukan pada maret tahun 2024. Pada gambar ditunjukkan pada tahun 2020 memiliki jumlah artikel terbanyak dengan 5 artikel. Tahun 2016, 2020, 2022, dan 2023 juga memiliki kontribusi artikel yang signifikan, dengan 2 sampai 4 artikel per tahun. Pengaruh kinerja inovatif terhadap pertumbuhan berkelanjutan pada usaha kecil dan menengah (UKM) telah mendapat perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, seperti yang ditunjukkan oleh distribusi publikasi artikel yang ditampilkan dalam histogram ini. Hal ini menunjukkan bahwa seiring dengan perkembangan dan dinamika yang terjadi dalam sektor UKM di seluruh dunia, masalah ini menjadi semakin relevan dan penting untuk diteliti.



Gambar 3. Distribusi Jumlah artikel berdasarkan Tahun

Pengumpulan Data

Artikel yang terkumpul ditampilkan pada Tabel 1 sebagai rangkuman metode yang digunakan mengumpulkan data untuk studi yang ditinjau. Metode kuantitatif menggunakan kuesioner sebagai



alat utama, dan berbagai teknik sampling digunakan, termasuk *stratified random sampling*, *systematic random sampling*, *convenience sampling*, dan *snowball sampling*. Beberapa penelitian menggunakan metode survei online atau CAWI (*Computer Assisted Web Interviewing*). Pendekatan kualitatif menggunakan wawancara, observasi, dan analisis dokumen sebagai sumber data utama. Wawancara dilakukan dengan manajer, pemilik UKM, dan profesional yang relevan untuk mendapatkan pemahaman kontekstual yang lebih mendalam. Selain itu, beberapa penelitian menggunakan data sekunder dari sumber-sumber yang dapat dipercaya, seperti database perusahaan, indeks inovasi, atau indikator pembangunan berkelanjutan, untuk menganalisis pada tingkat makro atau lintas negara. Keanekaragaman teknik pengumpulan data ini mencerminkan upaya untuk mempelajari fenomena dari berbagai sudut pandang dan memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang hubungan antara kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan pada usaha kecil dan menengah (UKM).

Tabel 1 . Ringkasan artikel yang diterima, aspek-aspek yang dipertimbangkan (Kinerja Inovatif_IP, Kinerja Teknikal_TP, Keberlanjutan_SUS, Kinerja Finansial_FP), pendekatan metodologis yang digunakan, dan prosedur pengumpulan data

Penulis	IP	SG			Metodologi Penelitian	Koleksi Data
		TP	SUS	FP		
(Kamil <i>et al.</i> , 2023)	✓	✗	✗	✓	- Kuantitatif, studi <i>cross-sectional</i>	291 pemilik dan pekerja UKM di Lahore, Pakistan, yang diambil dari populasi target yang disediakan oleh SMEDA
(Figueiredo & Piana, 2018)	✓	✓	✗	✗	- Penelitian kualitatif dengan desain studi kasus, berorientasi pada penemuan di tingkat mikro, dan sebagian besar berdasarkan bukti longitudinal.	Wawancara mendalam, observasi, konsultasi arsip dan dokumen. Wawancara dilakukan dengan direktur, manajer, dan profesional lainnya, dengan durasi sekitar dua jam setiap wawancara.
(Villena-Manzanares & Souto-Pérez, 2016)	✓	✗	✓	✗	- Penelitian kuantitatif, cross-sectional dengan pengujian hipotesis menggunakan sampel 180 UKM manufaktur.	Survei kuesioner terhadap 180 UKM manufaktur di Seville, Spanyol
(Ullah <i>et al.</i> , 2021)					- Penelitian kuantitatif cross-sectional	Survei kuesioner terhadap 317 UKM di Pakistan
(Khairuddin <i>et al.</i> , 2020a)	✓	✗	✗	✓	- Penelitian kuantitatif dengan pengujian hipotesis	Survei kuesioner menggunakan kuesioner terstruktur terhadap 321 UKM agroindustri bersertifikat halal yang dipilih secara systematic random sampling
(Alqershi <i>et al.</i> , 2020)	✓	✓	✗	✗	- Penelitian kuantitatif dengan pengujian hipotesis	Survei kuesioner pemilik UKM manufaktur di Yaman dengan stratified random sampling dan menghasilkan 284 respons yang dapat digunakan
(Kim & Ha, 2023)	✓	✓	✓	✓	- Penelitian kuantitatif dengan menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dan software Smart PLS	Survei online kepada 303 CEO UKM dari tujuh sektor industri di Korea, yaitu elektronik, mesin/suku cadang, IT/SW, kimia/serat/bahan, industri makanan, kerajinan/lainnya, dan kesehatan

Penulis	IP	SG			Metodologi Penelitian	Koleksi Data
(Khudaykulov <i>et al.</i> , 2022)	✓	✗	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan studi konseptual dengan mengembangkan proposisi berdasarkan tinjauan literatur 	Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari tinjauan literatur yang relevan dengan topik penelitian
(Janoskova & Kral, 2019)	✓	✗	✓	✗	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian kuantitatif dengan menggunakan analisis korelasi Pearson dan koefisien determinasi 	Data yang digunakan merupakan data sekunder dari nilai Summary Innovation Index (SII) dan indikator pembangunan berkelanjutan (61 indikator dari Agenda 2030 yang datanya tersedia) untuk Slovakia dan rata-rata Uni Eropa selama periode 2010-2017
(Pillay <i>et al.</i> , 2022)	✓	✗	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian kualitatif dengan menggunakan purposive sampling, wawancara semi-terstruktur dengan pertanyaan terbuka, dan analisis tematik manual 	Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dengan pertanyaan terbuka terhadap 6 pemilik dan manajer UKM di sektor pariwisata di Seychelles yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling
(Marhraoui & El Manouar, 2018)	✓	✗	✓	✗	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian kuantitatif berbasis survei dengan menggunakan metode Structural Equation Modeling (SEM) - Partial Least Squares Path Modeling (PLS-PM). Tools yang digunakan yaitu IBM SPSS Statistics, AMOS, dan SmartPLS 	Data dikumpulkan melalui kuesioner online yang dikirimkan ke 1000 kontak di berbagai perusahaan di berbagai sektor. Sebanyak 103 respon yang valid diterima
(Noori <i>et al.</i> , 2017)	✓	✗	✗	✗	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Tools yang digunakan adalah regresi log-log dan analysis of covariance (ANCOVA) dengan menggunakan software XLSTAT statistical add-in untuk Microsoft Excel 2016 	Data sekunder berasal dari database perusahaan berbasis pengetahuan (knowledge-based firms) Iran yang diperoleh dari The Iranian Vice-presidency for Science and Technology. Populasi terdiri dari 532 perusahaan
(Aghajari & Senin, 2014)	✓	✗	✗	✗	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan structural equation modeling (SEM) 	Survei dilakukan terhadap sampel acak UKM manufaktur di Malaysia. Survei dikirim ke 800 UKM manufaktur yang dipilih dari database Federation of Malaysian Manufacturers. Sebanyak 235 kuesioner terisi dikembalikan dan setelah proses screening, 210 data yang dapat digunakan untuk analisis



Penulis	IP	SG			Metodologi Penelitian	Koleksi Data
(Gunawan <i>et al.</i> , 2016)	√	×	×	×	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan analisis regresi OLS (ordinary least squares) 	Data dikumpulkan melalui survei pada 120 pemilik/manajer yang mewakili 120 perusahaan alas kaki di klaster manufaktur Cibaduyut, Indonesia. Survei dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan wawancara
(Vătămănescu <i>et al.</i> , 2020)	√	×	×	×	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM). Data dianalisis menggunakan software SmartPLS 3.0. 	Data dikumpulkan melalui survei kuesioner online yang dilakukan pada 102 top manajer (sebagian besar adalah pemilik bisnis) UKM Eropa di bidang industri pada periode Juni-Agustus 2019. Teknik convenience sampling dan snowball sampling digunakan
(Halim <i>et al.</i> , 2016)	√	×	×	×	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan Partial Least Squares (PLS) structural equation modeling (SEM) untuk menganalisis data menggunakan software SmartPLS 2.0 	Data dikumpulkan melalui survei menggunakan kuesioner terstruktur dengan teknik drop-off dan pick-up 262 kuesioner yang dapat digunakan untuk analisis setelah penyaringan
(Sirait <i>et al.</i> , 2023)	√	×	×	√	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian kuantitatif dengan menggunakan analisis regresi dalam E-views 	Data yang digunakan adalah data sekunder dari tahun 2015-2020 yang diperoleh dari sumber yang dapat dipercaya. Data dikumpulkan, dibersihkan, difilter, dan ditransformasi agar siap untuk dianalisis
(Abdul Halim <i>et al.</i> , 2015)	√	×	×	√	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini akan menggunakan metode campuran (mixed methods) dengan strategi desain sekuensial eksploratori yang terdiri dari dua fase 	<p>Wawancara kepada 5 pemilik UKM di Malaysia</p> <p>Data akan dikumpulkan dengan kuesioner yang disebarluaskan kepada UKM terpilih melalui <i>purposive sampling</i></p>
(Jaaffar <i>et al.</i> , 2024)	√	×	×	×	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian kuantitatif Menggunakan structural equation modeling (SEM) dengan teknik partial least squares (PLS) melalui software SmartPLS 3.0 	<p>Survei baik self-administered maupun online kepada 140 responden pemilik/manajer UKM industri halal energi-intensif di Malaysia.</p> <p>Kuesioner disebarluaskan kepada peserta Halal Development Corporation Berhad (HDC) 12th World Halal Conference dan kepada daftar UKM dari SME Corp Malaysia.</p>
(Fulgence <i>et al.</i> , 2023)	√	×	×	×	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini merupakan penelitian 	Data dikumpulkan melalui survei kuesioner online yang

Penulis	IP	SG			Metodologi Penelitian	Koleksi Data
					kuantitatif dengan menggunakan pendekatan <i>partial least squares structural equation modelling</i> (PLS-SEM). Data dianalisis menggunakan software SmartPLS 3.0.	dilakukan pada 102 top manajer (sebagian besar adalah pemilik bisnis) UKM Eropa di bidang industri pada periode Juni-Agustus 2019. Teknik <i>convenience sampling</i> dan <i>snowball sampling</i> digunakan
(Ferreira <i>et al.</i> , 2019)	√	×	×	×	- Penelitian kuantitatif dengan pengumpulan data primer berdasarkan kuesioner yang disebarluaskan secara online dengan teknik CAWI (Computer Assisted Web Interviewing). Analisis data menggunakan program SPSS versi 19	- Data dikumpulkan dari 258 responden melalui kuesioner online. Sasaran responden adalah pemilik/manajer UKM industri IT di Romania
(Yoon <i>et al.</i> , 2016)	√	×	×	×	- Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei	Data dikumpulkan melalui survei kuesioner terhadap 517 UKM di Korea yang bergerak di sektor manufaktur, pengembangan software, dan jasa R&D
(León-Gómez, Santos-Jaén, <i>et al.</i> , 2023)	√	×	√	×	- Kuantitatif dengan pendekatan Structural Equation Modeling (SEM)	Survei telepon oleh perusahaan yang ahli dan Sampel diambil secara acak dari daftar perusahaan DENUE, Dilakukan pada CEO 797 UKM Mexico di sektor pariwisata, hotel dan restoran
(Rodríguez-Espíndola <i>et al.</i> , 2022)	√	×	√	×	- Kuantitatif dengan metode Structural Equation Modeling (SEM)	Total 165 respon dari pemilik, manajer, dan direktur UKM yang memiliki wewenang pengambilan keputusan
(Valdez-Juárez <i>et al.</i> , 2024)	√	√	×	√	- Kuantitatif, dengan teknik analisis PLS-SEM	Sampel 4121 UKM di Meksiko dari sektor jasa, perdagangan dan manufaktur, Kuesioner online melalui platform Limesurvey kepada manajer UKM
(Yousaf <i>et al.</i> , 2021)	√	×	×	×	- Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain cross-sectional	Data dikumpulkan dari 397 CEO dan managing director UKM di Pakistan menggunakan convenient sampling. Kuesioner terstandarisasi digunakan untuk pengumpulan data

Tabel 2 . Variabel Kinerja Inovatif (IP) dan Dimensi

Sumber	Variabel	Dimensi
--------	----------	---------



(Kamil <i>et al.</i> , 2023)	Inovasi	Inovasi Budaya, Inovasi Pemasaran, Inovasi Produk
(Figueiredo & Piana, 2018)	Kapabilitas Inovasi Teknologi	Dasar (<i>Basic</i>), Menengah (<i>Intermediate</i>), Lanjutan (<i>Advanced</i>), Terdepan dunia (<i>World-leading</i>)
(Villena-Manzanares & Souto-Pérez, 2016)	Orientasi Inovatif	-
(Ullah <i>et al.</i> , 2021);(Halim <i>et al.</i> , 2016);(Abdul Halim <i>et al.</i> , 2015)	<i>Innovative performance</i>	-
(Khairuddin <i>et al.</i> , 2020b)	Orientasi Pasar Inovatif	orientasi pelanggan, orientasi pesaing, inovasi
(Alqershi <i>et al.</i> , 2020);(Rodríguez-Espíndola <i>et al.</i> , 2022)	Inovasi Teknologi	<i>Technology-based CRM</i>
(Kim & Ha, 2023);(Gunawan <i>et al.</i> , 2016);(Vătămănescu <i>et al.</i> , 2020)	Kinerja Inovatif	<i>Marketing Performance, Innovation Performance, Networking, Human Capital, Customer, Process, Incremental Innovation performance, Radical performance</i>
(Khudaykulov <i>et al.</i> , 2022)	<i>Sustaining innovation, Inovasi</i>	-
(Janoskova & Kral, 2019)	<i>Summary Innovation Index</i>	-
(Marhraoui & El Manouar, 2018)	<i>IT Innovation</i>	-
(Aghajari & Senin, 2014)	<i>Strategic orientation</i>	-
(Jaaffar <i>et al.</i> , 2024)	<i>Innovative</i>	<i>Innovative mindset, Innovative behavior; innovative technological capability building</i>
(Yoon <i>et al.</i> , 2016)	<i>Open Innovation</i>	-
(León-Gómez, Santos-Jaén, <i>et al.</i> , 2023)	<i>Innovation</i>	<i>Technological innovation</i>
(Valdez-Juárez <i>et al.</i> , 2024)	<i>Technological innovation</i>	-
(Yousaf <i>et al.</i> , 2021)	<i>Sustainable digital innovation</i>	-

Tabel 3 Variabel Pertumbuhan yang Berkelanjutan (SG) dan Dimensi

Sumber	Variabel	Dimensi
(Kamil <i>et al.</i> , 2023)	Kinerja UKM	Volume Penjualan
(Ullah <i>et al.</i> , 2021; Villena-Manzanares & Souto-Pérez, 2016)	Keberlanjutan	-
(Khairuddin <i>et al.</i> , 2020a);(Alqershi <i>et al.</i> , 2020);(Aghajari & Senin, 2014)	Kinerja UKM	pangsa pasar, tingkat pertumbuhan, penjualan, profitabilitas; <i>Return on Investment, Sales Volume, Market Share, Sales Growth, Innovative Products, Profitability Growth, Cash Flow, New Product Development, Research and Development Activities, Cost Reduction Program; Market performance</i>
(Kim & Ha, 2023)	Pertumbuhan yang berkelanjutan	<i>Technical Performance, Financial Performance, Non-financial performance, Economic Performance, Environmental Performance, Social Performance</i>
(Marhraoui & El Manouar, 2018)	Kinerja Keberlanjutan	<i>Economic/Social/Environmental Performances</i>
(Abdul Halim <i>et al.</i> , 2015)	Pembangunan berkelanjutan	-

(Jaaffar <i>et al.</i> , 2024)	<i>Innovation performance</i>	<i>incremental dan radical innovation performance</i>
(León-Gómez, Santos-Jaén, <i>et al.</i> , 2023);(Rodríguez-Espíndola <i>et al.</i> , 2022)	<i>Sustainability</i>	<i>Environmental sustainability; Economic performance, Social performance</i>
(Valdez-Juárez <i>et al.</i> , 2024)	<i>Financial performance</i>	-

Pada Tabel 1 diatas menjelaskan bahwa terdapat 26 artikel yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah melalui proses SLR mengenai pengaruh kinerja inovatif terhadap pertumbuhan berkelanjutan pada UKM. Aspek-aspek yang diteliti termasuk kinerja inovatif (IP), kinerja teknis (TP), keberlanjutan (SUS), dan kinerja finansial (FP). Tabel juga menguraikan metodologi yang digunakan dan teknik pengumpulan data yang digunakan. Diketahui sebagian besar studi (22 penelitian) menggunakan pendekatan kuantitatif dan menggunakan berbagai teknik analisis data, seperti SEM, PLS-SEM, dan analisis regresi. Sampel UKM dari berbagai sektor industri dan negara diambil untuk mengumpulkan data awal. Kemudian hanya terdapat hanya tiga penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif dan menggunakan metode pengumpulan data seperti observasi, analisis dokumen, dan wawancara, dan satu penelitian merupakan studi konseptual berdasarkan tinjauan literatur, tanpa melibatkan pengumpulan data primer. Keanekaragaman metode metodologis menunjukkan betapa kompleksnya topik yang diteliti. Pendekatan kualitatif memberikan pemahaman kontekstual yang lebih mendalam, sedangkan pendekatan kuantitatif memungkinkan pengujian hipotesis dan generalisasi hasil. Tabel 1 menunjukkan bahwa pendekatan kuantitatif dominan dalam penelitian tentang pengaruh kinerja inovatif terhadap pertumbuhan berkelanjutan UKM. Ini menunjukkan bahwa ada peluang untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan pendekatan kualitatif atau metode campuran untuk mendapatkan pemahaman yang lebih luas. Pada tabel ini juga menekankan betapa pentingnya melihat dari berbagai sudut pandang dan aspek fenomena tersebut.

Variabel yang digunakan untuk mengukur kinerja inovatif (IP) studi-studi yang ditinjau dibahas secara khusus dalam Tabel 2. Variabel yang digunakan termasuk inovasi, kapabilitas untuk inovasi teknologi, orientasi inovatif, kinerja inovatif, dan inovasi teknologi lainnya, seperti yang ditunjukkan dalam tabel ini. Beberapa penelitian menggunakan variabel yang lebih spesifik, seperti orientasi pasar inovatif dengan aspek inovasi, orientasi pesaing, dan orientasi pelanggan. Selain itu, beberapa penelitian juga menggunakan variabel kinerja inovatif dengan dimensi yang lebih terperinci, seperti kinerja pemasaran, kinerja inovasi, pelanggan, proses, dan kinerja inkremental dan radikal. Tabel ini menunjukkan bahwa berbagai variabel dan dimensi dapat digunakan untuk mengukur kinerja inovatif pada UKM. Tentunya variabel-variabel ini dapat disesuaikan dengan subjek dan konteks penelitian.

Variabel-variabel yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan berkelanjutan (SG) dalam studi-studi yang ditinjau ditunjukkan dalam Tabel 3. Ini termasuk kinerja UKM, keberlanjutan, dan pembangunan berkelanjutan, serta berbagai dimensi kinerja, seperti kinerja teknis, kinerja finansial, kinerja non-finansial, kinerja ekonomi, kinerja lingkungan, dan kinerja sosial. Beberapa studi menggunakan variabel kinerja UKM dengan dimensi yang lebih spesifik, seperti pangsa pasar, tingkat pertumbuhan, penjualan, profitabilitas, tingkat pengembalian investasi, volume penjualan, pertumbuhan, dan produk. Disini juga dijelaskan bahwa pertumbuhan berkelanjutan pada UKM dapat diukur dengan mempertimbangkan berbagai aspek kinerja baik finansial maupun non-finansial serta efeknya terhadap keberlanjutan ekonomi, lingkungan, dan sosial.

Literatur saat ini telah menyelidiki berbagai aspek dan variabel yang digunakan untuk mengukur kinerja inovasi (IP) pada UKM dalam konteks diskusi tentang kinerja inovasi terhadap pertumbuhan yang berkelanjutan. Namun, ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan. Pertama, sebagian besar makalah berfokus pada pengukuran kinerja di tingkat mikro, namun diperlukan pandangan yang lebih luas dengan mempertimbangkan komponen makro, seperti regulasi dan kondisi pasar yang juga pastinya dapat mempengaruhi kinerja inovatif UKM untuk mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan. Kedua, ada dua kategori variabel dan dimensi kinerja inovasi: satu berfokus pada kegiatan internal UKM (seperti sumber daya manusia dan proses produksi) dan yang lain berfokus pada kegiatan eksternal UKM (seperti berbicara dengan pelanggan dan pemasok). Pada kebanyakan

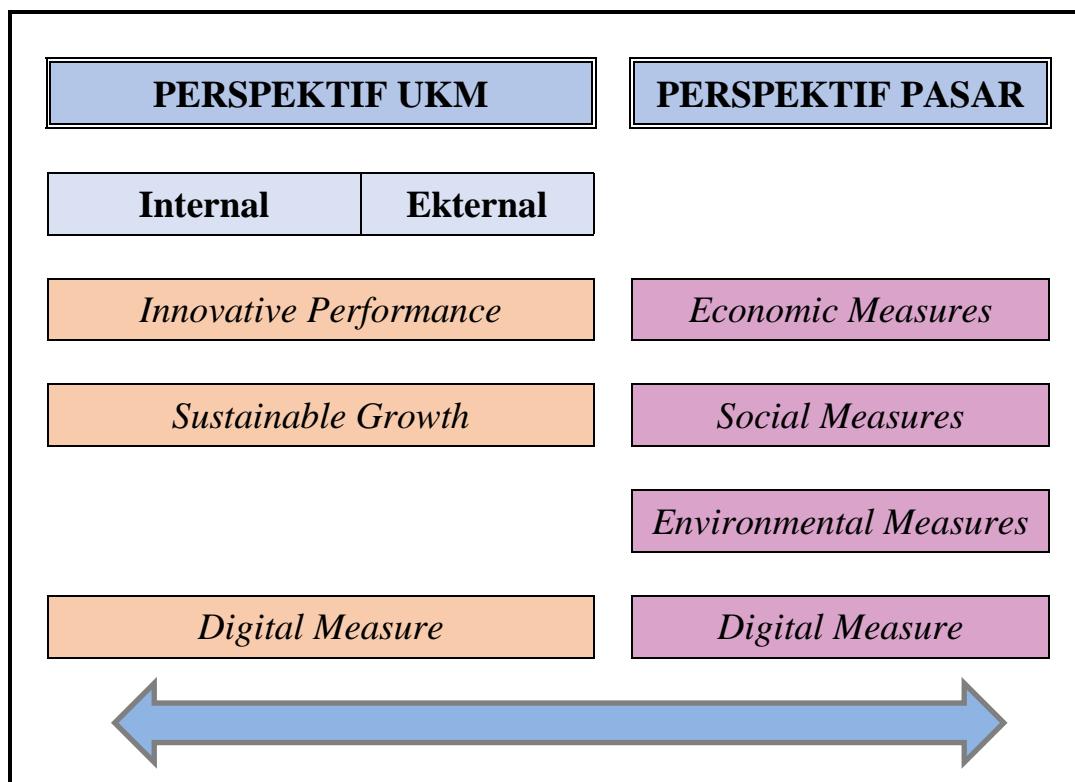


kasus, penelitian tentang beberapa industri mempertimbangkan aktivitas secara internal sebagai salah satu kegiatan yang inovatif. Secara keseluruhan, ketiga tabel ini memberikan wawasan yang berharga tentang kemajuan terbaru dalam penelitian tentang pengaruh kinerja inovatif terhadap pertumbuhan berkelanjutan pada UKM. Meskipun sebagian besar penelitian berfokus pada pengukuran kinerja di tingkat mikro, diperlukan pemahaman yang lebih luas dengan mempertimbangkan faktor-faktor makro seperti regulasi dan kondisi pasar, yang juga dapat mempengaruhi kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan pada UKM. Temuan ini menekankan bahwa mengevaluasi dan memahami hubungan antara kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan pada UKM membutuhkan pendekatan holistik yang mempertimbangkan berbagai aspek dan perspektif.

Pembahasan

Mengukur Pertumbuhan yang berkelanjutan

Pertumbuhan berkelanjutan merupakan salah satu tujuan utama bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dalam menghadapi persaingan bisnis yang semakin dinamis. Usaha untuk mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan, penting bagi UKM untuk memahami dan mengukur faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mereka, baik di tingkat makro maupun mikro. Oleh karena itu diperkenalkan sebuah kerangka yang komprehensif (Gambar 4) untuk mengukur pertumbuhan berkelanjutan UKM, dengan mempertimbangkan aspek kinerja inovatif, keberlanjutan, dan penggunaan teknologi digital sebagai salah satu aktivitas inovasi.



Gambar 4. Acuan Kerangka untuk Mengukur Perkembangan yang Berkelanjutan UKM

Kerangka ini terdiri dari dua tingkatan utama: perspektif pasar (makro) dan perspektif UKM (mikro). Pada tingkat makro, mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM, seperti kondisi ekonomi, sosial, lingkungan, dan digital. Sementara itu, pada tingkat mikro, kerangka ini berfokus pada aspek-aspek internal UKM yang berkontribusi terhadap kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan.

1. Perspektif Pasar (*Market's perspective*)

- *Economic Measures*: Faktor-faktor ekonomi makro yang dapat mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM, seperti kondisi pasar, regulasi, dan kebijakan pemerintah.
 - *Social Measures*: Faktor-faktor sosial makro yang dapat mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM, seperti demografi, tren sosial, dan norma budaya.
 - *Environmental Measures*: Faktor-faktor lingkungan makro yang dapat mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM, seperti perubahan iklim, regulasi lingkungan, dan kesadaran masyarakat tentang isu-isu lingkungan.
 - *Digital Measure*: Faktor-faktor digital makro yang dapat mempengaruhi pertumbuhan berkelanjutan UKM, seperti infrastruktur teknologi, adopsi digital di pasar, dan kebijakan terkait teknologi.
2. Micro level (SME's perspective)
- *Innovative Performance*: Kinerja inovatif UKM yang berkontribusi terhadap pertumbuhan berkelanjutan.
 - *Innovation*: Inovasi yang dilakukan oleh UKM, termasuk inovasi produk, proses, dan model bisnis.
 - *Technological Innovation Capability*: Kapabilitas inovasi teknologi yang dimiliki oleh UKM.
 - *Innovative Orientation*: Orientasi inovatif yang diadopsi oleh UKM, termasuk orientasi pasar dan orientasi kewirausahaan.
 - *Innovative Performance Metrics*: Metrik-metrik yang digunakan untuk mengukur kinerja inovatif UKM, seperti jumlah paten, persentase penjualan dari produk baru, dan tingkat keberhasilan inovasi.
 - *Sustainable Growth*: Pertumbuhan berkelanjutan yang dicapai oleh UKM sebagai hasil dari kinerja inovatif.
 - *SME Performance*: Kinerja UKM secara keseluruhan, termasuk pertumbuhan penjualan, profitabilitas, dan pangsa pasar.
 - *Sustainability*: Keberlanjutan UKM dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.
 - *Sustainable Development*: Kontribusi UKM terhadap pembangunan berkelanjutan, seperti penciptaan lapangan kerja, pengurangan kemiskinan, dan pelestarian lingkungan.
 - *Digital Measure*: Penggunaan teknologi digital dalam aktivitas UKM untuk mendorong kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan, seperti adopsi e-commerce, pemanfaatan analisis data, dan transformasi digital.

Pada Gambar 4 diatas menggambarkan pendekatan komprehensif dalam mengukur pertumbuhan berkelanjutan UKM dengan mempertimbangkan beberapa faktor perspektif pasar dan UKM itu sendiri, dengan menggabungkan aspek kinerja inovatif, pertumbuhan berkelanjutan, dan penggunaan teknologi digital. Menggunakan referensi ini diharapkan UKM dapat mengevaluasi kinerja mereka secara holistik dan mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan untuk mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan dalam konteks persaingan bisnis yang dinamis.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan tinjauan literatur sistematis (SLR) yang dilakukan pada 26 artikel ilmiah terpilih, dapat disimpulkan bahwa kinerja inovatif (*Innovative Performance/IP*) memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan berkelanjutan (*Sustainable Growth/SG*) pada usaha kecil dan menengah (UKM). IP membantu meningkatkan SG pada UKM dalam berbagai cara seperti meningkatkan penjualan, profitabilitas, dan pangsa pasar. UKM dengan IP yang tinggi cenderung memiliki keunggulan komparatif. Namun, pengukuran SG pada UKM tidak hanya mencakup aspek finansial namun mencakup faktor ekonomi, lingkungan, dan sosial, menunjukkan bahwa pertumbuhan berkelanjutan pada UKM harus dilihat secara menyeluruh dan menyeluruh.

UKM sering menghadapi berbagai hambatan dalam mengembangkan kinerja inovatif, termasuk keterbatasan sumber daya, kurangnya pengetahuan dan keterampilan, dan keterbatasan akses ke jaringan dan teknologi, meskipun IP memiliki efek positif terhadap SG. Tidak banyak



penelitian yang memeriksa dampak IP terhadap SG pada UKM, terutama yang melihat inovasi, ekonomi, sosial, dan lingkungan secara keseluruhan. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menekankan betapa pentingnya kinerja inovatif untuk mendorong pertumbuhan berkelanjutan pada UKM dan untuk memahami dan mengukur hubungan antara IP dan SG, diperlukan pendekatan yang holistik dan komprehensif yang mempertimbangkan berbagai aspek dan perspektif yang relevan.

Kajian tentang hubungan antara kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan pada UKM semakin diminati, menurut tren penelitian yang sama. Studi terbaru telah menggunakan pendekatan yang lebih komprehensif yang mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan saat mengukur pertumbuhan berkelanjutan. Penelitian juga mulai memperhatikan peran teknologi digital dalam mendorong kinerja inovatif dan pertumbuhan berkelanjutan pada UKM. Namun, masih ada kekurangan penelitian yang perlu dipenuhi, terutama dalam mengembangkan kerangka yang lebih kuat dan berguna untuk mengukur pertumbuhan berkelanjutan pada UKM dengan mempertimbangkan konteks tertentu, seperti sektor industri, lokasi geografis, dan skala usaha.

Referensi

- Abdul Halim, H., Ahmad, N. H., Ramayah, T., Hanifah, H., Taghizadeh, S. K., & Mohamad, M. N. (2015). Towards an Innovation Culture: Enhancing Innovative Performance of Malaysian SMEs. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*. <https://doi.org/10.5901/ajis.2015.v4n2p85>
- Aghajari, N., & Senin, A. A. (2014). Strategic orientation and dual innovative operation strategies: Implications for performance of manufacturing SMEs. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 6(2), 127–147. <https://doi.org/10.1108/APJBA-07-2013-0075>
- Alqershi, N., Mokhtar, S. S. M., & Abas, Z. Bin. (2020). Innovative CRM and performance of SMEs: The moderating role of relational capital. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1–18. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040155>
- Anggadwita, G., & Mustafid, Q. Y. (2014). Identification of Factors Influencing the Performance of Small Medium Enterprises (SMEs). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 115, 415–423. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.02.448>
- Barney, J. B. (1993). *Looking inside for Competitive Advantage* (Vol. 9, Issue 4).
- Biggi, G., & Giuliani, E. (2021). The noxious consequences of innovation: what do we know? *Industry and Innovation*, 28(1), 19–41. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1726729>
- Bigliardi, B. (2013). The effect of innovation on financial performance: A research study involving SMEs. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 15, 245–256. <https://doi.org/10.5172/impp.2013.15.2.245>
- Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E., & Shashi. (2019). Exploration and exploitation in the development of more entrepreneurial universities: A twisting learning path model of ambidexterity. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 172–194. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.014>
- Coad, A., Nightingale, P., Stilgoe, J., & Vezzani, A. (2021). Editorial: the dark side of innovation. *Industry and Innovation*, 28(1), 102–112. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1818555>
- Costa Melo, I., Alves Junior, P. N., Queiroz, G. A., Yushimoto, W., & Pereira, J. (2023). Do We Consider Sustainability When We Measure Small and Medium Enterprises' (SMEs') Performance Passing through Digital Transformation? In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Issue 6). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su15064917>
- Das, M., & Rangarajan, K. (2020). Impact of policy initiatives and collaborative synergy on sustainability and business growth of Indian SMEs. *Indian Growth and Development Review*. <https://doi.org/10.1108/IGDR-09-2019-0095>

- Ferreira, J. J. M., Fernandes, C. I., & Ferreira, F. A. F. (2019). To be or not to be digital, that is the question: Firm innovation and performance. *Journal of Business Research*, 101, 583–590. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.013>
- Figueiredo, P. N., & Piana, J. (2018). Innovative capability building and learning linkages in knowledge-intensive service SMEs in Brazil's mining industry. *Resources Policy*, 58, 21–33. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.10.012>
- Fulgencio, B. E., Hu, X., Larbi-Siaw, O., Tuo, S. J., & Gnahe, F. E. (2023). Impact of knowledge absorptive capacity on innovative performance in SMEs: mediating effect of cluster environment. *Kybernetes*, 52(12), 6001–6024. <https://doi.org/10.1108/K-03-2022-0373>
- Gunawan, T., Jacob, J., & Duysters, G. (2016). Network ties and entrepreneurial orientation: Innovative performance of SMEs in a developing country. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12(2), 575–599. <https://doi.org/10.1007/s11365-014-0355-y>
- Halim, H. A., Ahmad, N. H., Ramayah, T., & Taghizadeh, S. K. (2016). Capturing the 'pioneering minds' via human capital: The impact on innovative performance of Malaysian SMEs. *Asian Academy of Management Journal*, 21, 105–126. <https://doi.org/10.21315/aamj2016.21.supp.1.5>
- Hassan, S. S., Reuter, C., & Bzhalava, L. (2021). PERCEPTION or CAPABILITIES? AN EMPIRICAL INVESTIGATION of the FACTORS INFLUENCING the ADOPTION of SOCIAL MEDIA and PUBLIC CLOUD in GERMAN SMEs. *International Journal of Innovation Management*, 25(1). <https://doi.org/10.1142/S136391962150002X>
- Hewitt-Dundas, N. (2006). Resource and Capability Constraints to Innovation in Small and Large Plants. *Small Business Economics*, 26, 257–277. <https://doi.org/10.1007/s11187-005-2140-3>
- Jaaffar, A. H., Abd Majid, N., Kasavan, S., Isa, A., Alwi, M. N. R., & Zahari, A. R. (2024). The effect of innovative mindset and behavior on innovation performance and competitive advantage: a case of halal SMEs owner-managers from Malaysian energy-intensive industry. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00359-z>
- Janoskova, K., & Kral, P. (2019). National innovative performance and sustainable development – the case of Slovakia. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 13(1), 28–37. <https://doi.org/10.2478/picbe-2019-0004>
- Kamil, M., Khan, N., & Saeed, A. (2023). REVOLUTIONIZING SMEs PERFORMANCE: EMPOWERING GROWTH THROUGH CULTURAL TRANSFORMATION, DYNAMIC MARKETING, AND INNOVATIVE PRODUCTS. *Gomal University Journal of Research*, 39(02), 156–168. <https://doi.org/10.51380/gujr-39-02-04>
- Khairuddin, N. H., Kamarulzaman, N. H., Hashim, H., & Hussin, S. R. (2020a). The relationship between marketing strategies and innovative market orientation on performance of halal-certified agro-food SMEs. *Food Research*, 4, 124–132. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(S1\).S22](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(S1).S22)
- Khairuddin, N. H., Kamarulzaman, N. H., Hashim, H., & Hussin, S. R. (2020b). The relationship between marketing strategies and innovative market orientation on performance of halal-certified agro-food SMEs. *Food Research*, 4, 124–132. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(S1\).S22](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(S1).S22)
- Khudaykulov, A., Ilkhomjonov, I., & Murodova, D. (2022). SMEs' Innovative and Diversification Capabilities: Leveraging IT to Achieve Sustainable Performance. *International Journal of Innovation and Economic Development*, 8(5), 7–14. <https://doi.org/10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.85.2001>
- Kim, S., & Ha, T. (2023). Influential Variables and Causal Relations Impact on Innovative Performance and Sustainable Growth of SMEs in Aspect of Industry 4.0 and Digital Transformation. *Sustainability (Switzerland)*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/su15097310>
- Kraaijenbrink, J., Spender, J.-C., & Groen, A. J. (2010). The Resource-Based View: A Review and Assessment of Its Critiques. *Journal of Management*, 36, 349–372. <https://doi.org/10.1177/0149206309350775>



- Kurnia, T., Dinas, F., Bekasi, P. K., & Dharmawan Buchdadi, A. (2020). *The Role of Innovation in Improving Small Medium Enterprise (SME) Performance*. <https://www.researchgate.net/publication/339711309>
- Laforet, S. (2011). A framework of organisational innovation and outcomes in SMEs. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 17(4), 380–408. <https://doi.org/10.1108/13552551111139638>
- LAWSON, B., & SAMSON, D. (2001). DEVELOPING INNOVATION CAPABILITY IN ORGANISATIONS: A DYNAMIC CAPABILITIES APPROACH. *International Journal of Innovation Management*, 05(03), 377–400. <https://doi.org/10.1142/s1363919601000427>
- León-Gómez, A., Santos Jaen, J. M., Palacios Manzano, M., & Garza-Sánchez, H. (2023). Unlocking sustainable competitive advantage: exploring the impact of technological innovations on performance in Mexican SMEs within the tourism sector. *Environment, Development and Sustainability*, 27, 3481–3511. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04025-y>
- León-Gómez, A., Santos-Jaén, J. M., Palacios-Manzano, M., & Garza-Sánchez, H. H. (2023). Unlocking sustainable competitive advantage: exploring the impact of technological innovations on performance in Mexican SMEs within the tourism sector. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04025-y>
- Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., & Auker, H. Van. (2009). Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs sbm_279 465..488. In *Journal of Small Business Management* (Vol. 47, Issue 4).
- Marhraoui, M. A., & El Manouar, A. (2018). IT Innovation and Firm's Sustainable Performance: The Intermediary Role of Organizational Agility – An Empirical Study. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, 10(3), 1–7. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2018.03.01>
- Noori, J., Bagheri Nasrabadi, M., Yazdi, N., & Babakhan, A. R. (2017). Innovative performance of Iranian knowledge-based firms: Large firms or SMEs? *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.025>
- Pillay, H. L., Singh, J. S. K., & Fah, B. C. Y. (2022). Innovative Activity in SMEs: Critical Success Factors to Achieve Sustainable Business Growth. *Marketing and Management of Innovations*, 2(1), 31–42. <https://doi.org/10.21272/mmi.2022.2-03>
- Priem, R., & Butler, J. (2001). Is The Resource-Based View a Useful Perspective for Strategic Management Research? *The Academy of Management Review*, 26, 22. <https://doi.org/10.2307/259392>
- Queiroz, G. A., Alves Junior, P. N., & Costa Melo, I. (2022). Digitalization as an Enabler to SMEs Implementing Lean-Green? A Systematic Review through the Topic Modelling Approach. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 21). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su142114089>
- Rodríguez-Espíndola, O., Cuevas-Romo, A., Chowdhury, S., Díaz-Acevedo, N., Albores, P., Despoudi, S., Malesios, C., & Dey, P. (2022). The role of circular economy principles and sustainable-oriented innovation to enhance social, economic and environmental performance: Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Production Economics*, 248. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108495>
- Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31(7), 1053–1067. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00176-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00176-7)
- Saha, B. (2021). *Application of Topic Modelling for Literature Review in Management Research* (pp. 249–256). <https://doi.org/10.1201/9781003202240-40>
- Siegel, R., Antony, J., Garza-Reyes, J. A., Cherrafi, A., & Lameijer, B. (2019). Integrated green lean approach and sustainability for SMEs: From literature review to a conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 240, 118205. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.118205>

- SIQUEIRA, A. N. A., & Cosh, A. (2008). Effects of product innovation and organisational capabilities on competitive advantage: Evidence from UK small and medium manufacturing enterprises. *International Journal of Innovation Management (Ijm)*, 12, 113–137. <https://doi.org/10.1142/S1363919608001972>
- Sirait, H., Rosalina, S. S., & Sari, E. (2023). The Impact of Digital Innovation on Economic Growth. *International Journal of Professional Business Review*, 8(6), e01842. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i6.1842>
- Sok, P., & O'Cass, A. (2011). Achieving superior innovation-based performance outcomes in SMEs through innovation resource–capability complementarity. *Industrial Marketing Management*, 40(8), 1285–1293. <https://doi.org/10.1016/J.INDMARMAN.2011.10.007>
- Sok, P., O'Cass, A., & Miles, M. P. (2016). The Performance Advantages for SMEs of Product Innovation and Marketing Resource–Capability Complementarity in Emerging Economies. *Journal of Small Business Management*, 54(3), 805–826. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12172>
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3, 537–556. <https://doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14, 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Troise, C., Corvello, V., Ghobadian, A., & O'Regan, N. (2022). How can SMEs successfully navigate VUCA environment: The role of agility in the digital transformation era. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121227. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121227>
- Ullah, F., Degong, M., Anwar, M., Hussain, S., & Ullah, R. (2021). Supportive tactics for innovative and sustainability performance in emerging SMEs. *Financial Innovation*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00284-8>
- Valdez-Juárez, L. E., Ramos-Escobar, E. A., Hernández-Ponce, O. E., & Ruiz-Zamora, J. A. (2024). Digital transformation and innovation, dynamic capabilities to strengthen the financial performance of Mexican SMEs: a sustainable approach. *Cogent Business and Management*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2318635>
- Vătămănescu, E. M., Cegarra-Navarro, J. G., Andrei, A. G., Dincă, V. M., & Alexandru, V. A. (2020). SMEs strategic networks and innovative performance: a relational design and methodology for knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 24(6), 1369–1392. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0010>
- Villena-Manzanares, F., & Souto-Pérez, J. E. (2016). Sustainability, innovative orientation and export performance of manufacturing SMEs: An empirical analysis of the mediating role of corporate image. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(1), 35–58. <https://doi.org/10.3926/jiem.1532>
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. In *Strategic Management Journal* (Vol. 5).
- World Bank. (2021). *Small and Medium Enterprises (SMEs) Finance*. <Https://Www.Worldbank.Org/En/Topic/Smefinance>.
- Woschke, T., Haase, H., & Kratzer, J. (2017). Resource scarcity in SMEs: effects on incremental and radical innovations. *Management Research Review*, 40(2), 195–217. <https://doi.org/10.1108/MRR-10-2015-0239>
- Yoon, B., Shin, J., & Lee, S. (2016). Open innovation projects in SMEs as an engine for sustainable growth. *Sustainability (Switzerland)*, 8(2). <https://doi.org/10.3390-su8020146>
- Youaf, Z., Radulescu, M., Sinisi, C. I., Serbanescu, L., & Păunescu, L. M. (2021). Towards sustainable digital innovation of smes from the developing countries in the context of the digital economy and frugal environment. *Sustainability (Switzerland)*, 13(10). <https://doi.org/10.3390-su13105715>



- Zahoor, N., & Al-Tabbaa, O. (2021). Post-entry internationalization speed of SMEs: The role of relational mechanisms and foreign market knowledge. *International Business Review*. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101761>
- Zeng, S. X., Xie, X. M., & Tam, C. M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181–194. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2009.08.003>
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. hung. (2007). Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. *Journal of Environmental Management*, 85(1), 179–189. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.09.003>