Current Issues & Research in Social Sciences, Education and Management (CIRSSEM) Vol. 4 No. 1, pp. 27-38, January, 2026
E-ISSN: 3032-324X
https://www.ejournal.aibpmjournals.com/index.php/ssem/index

Industri 5.0 dan PKS di Malaysia: Bersediakah Kita ke Arah Masa Depan Lestari?

Daisy Mui Hung Kee*
Universiti Sains Malaysia, Penang, 11800, Malaysia
ORCID ID: 0000-0002-7748-8230
*Corresponding Email: daisy@usm.my

ARTICLE INFORMATION

Publication information

Research article

HOW TO CITE
Kee, D. M. H. (2026). Industri 5.0 dan PKS di Malaysia: Bersediakah kita ke arah masa depan lestari? *The Current Issues & Research in Social Sciences, Education and Management*, *4*(1), 27-38.

Copyright @ 2026 owned by Author(s).
Published by CIR-SSEM

This is an open-access article.
License:
Attribution-Noncommercial-Share Alike (CC BY-NC-SA)

Received: 19 November 2025
Accepted: 22 December 2025
Published: 24 January 2026

ABSTRAK

Industri 5.0 menekankan pendekatan berteraskan manusia, berdaya tahan, dan lestari dalam pembangunan teknologi, yang membawa peluang serta cabaran kepada perusahaan kecil dan sederhana (PKS) di Malaysia. Walaupun PKS merupakan penyumbang utama kepada ekonomi negara, banyak yang masih berdepan kekangan dari segi kesediaan digital, akses sumber, dan keupayaan strategik dalam mencapai pertumbuhan perniagaan lestari. Kajian konseptual ini bertujuan mengenal pasti keperluan strategik utama yang membolehkan PKS pembuatan di Malaysia mencapai pertumbuhan perniagaan lestari dalam konteks Industri 5.0. Menggunakan pendekatan integratif berasaskan sorotan literatur, kajian ini membangunkan satu kerangka konseptual yang menghubungkan kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, dan transformasi digital dengan pertumbuhan perniagaan lestari, dengan keusahawanan inovatif dicadangkan sebagai mekanisme perantara. Dapatan konseptual mencadangkan bahawa pemacu strategik sahaja tidak mencukupi tanpa diterjemahkan kepada tingkah laku inovatif dan keupayaan adaptif organisasi. Kajian ini menyimpulkan bahawa kesediaan PKS ke arah Industri 5.0 bergantung pada penjajaran antara teknologi, kepimpinan, sokongan institusi, dan kerjasama rantaian bekalan, serta memberi implikasi penting kepada pembuat dasar dan pemimpin PKS dalam merangka strategi pembangunan yang lebih holistik dan lestari.

Kata Kunci: Industri 5.0; keusahawanan inovatif; kepimpinan transformasi; pengurusan rantaian bekalan; perusahaan kecil dan sederhana; pertumbuhan perniagaan lestari; transformasi digital.

PENGENALAN

Industri 4.0 telah menjadi asas transformasi industri Malaysia sepanjang dekad terakhir. Walaupun sesetengah perusahaan kecil dan sederhana (PKS) telah berjaya mengintegrasikan automasi, kecerdasan buatan (AI), dan proses berasaskan data, sebahagian besar PKS masih berada pada peringkat awal transformasi digital (Kee et al., 2025; Kee & Khin, 2020; Khin & Kee, 2022). Kajian menunjukkan wujudnya ketidaksamaan dalam penerapan Industri 4.0, dengan cabaran utama termasuk sumber kewangan terhad, kekurangan kemahiran digital, dan akses kepada teknologi canggih yang sukar (Kee & Khin, 2020; Khin & Kee, 2022; Wong & Kee, 2022). Dengan industri global bergerak ke arah Industri 5.0, PKS Malaysia perlu bukan sahaja mengejar transformasi Industri 4.0 tetapi juga bersedia untuk fasa pembangunan industri seterusnya, yang lebih berfokus pada kelestarian dan inovasi berpusatkan manusia.

Industri 5.0 menekankan integrasi kepakaran manusia dengan teknologi pintar untuk meningkatkan produktiviti, kesejahteraan pekerja, dan tanggungjawab terhadap alam sekitar. Berbeza dengan Industri 4.0 yang menumpukan kepada automasi dan kecekapan, Industri 5.0 mengutamakan inovasi berpusatkan manusia, kelestarian, dan transformasi digital. Menyedari peralihan ini, kerajaan Malaysia telah melaksanakan beberapa inisiatif, termasuk Malaysia 5.0, yang bertujuan memperkukuh kedudukan negara dalam ekonomi digital melalui penerapan teknologi, pertumbuhan inklusif, dan pembangunan keupayaan digital PKS (Malaysian Investment Development Authority, 2020). Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) memainkan peranan penting dalam memacu transformasi digital, pembangunan bakat, dan penerapan teknologi merentasi sektor, sejajar dengan sasaran sumbangan ekonomi digital sebanyak 25.5% kepada KDNK menjelang akhir tahun (Malaysia Digital Economy Corporation, 2025).

Ekonomi digital terus menjadi pemacu utama pertumbuhan Malaysia. Menurut Bank Negara Malaysia (2025), ekonomi berkembang sebanyak 5.1% pada 2024, meningkat daripada 3.6% pada 2023, dipacu oleh pemulihan eksport, kelulusan pelaburan yang kukuh, dan kemajuan inisiatif awam-swasta. Pelaburan digital yang diluluskan pada 2024 berjumlah RM 163.6 bilion, meningkat 250% berbanding 2023, dan menyumbang kepada penciptaan lebih 48,000 pekerjaan, meningkat 109% daripada tahun sebelumnya (TN Global, 2025). Kedudukan strategik Malaysia dan inisiatif digitalnya membolehkan PKS bersaing dalam pasaran global, dengan lima penyumbang utama pelaburan langsung asing (FDI) ialah Singapura, Amerika Syarikat, China, Australia, dan India.

Di Malaysia, prinsip Industri 5.0 selaras dengan visi Malaysia MADANI dan inisiatif Malaysia 5.0, yang menekankan ekonomi inklusif, lestari, dan berteknologi tinggi. PKS, khususnya dalam sektor pembuatan, perlu mengamalkan prinsip ini untuk memperkukuh kelestarian dan memastikan kejayaan jangka panjang. Walaupun memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi, PKS sering menghadapi cabaran mencapai pertumbuhan perniagaan yang lestari. Sumber kewangan dan teknologi yang terhad, ketidakpastian pasaran, dan cabaran penyesuaian telah menyebabkan kira-kira 60% PKS gagal dalam lima tahun pertama operasi mereka (Kee et al., 2019). Oleh itu, PKS perlu mengamalkan strategi yang meningkatkan daya tahan pasaran, memanfaatkan kemajuan teknologi, dan memacu kelestarian jangka panjang.

Kesediaan PKS Malaysia untuk mengadaptasi Industri 5.0 bukan sahaja penting untuk daya saing mereka, tetapi juga untuk memastikan ekonomi negara bergerak ke arah masa depan yang lestari, inovatif, dan inklusif. Kajian ini bertujuan menilai sejauh mana PKS bersedia menghadapi transformasi ini serta mengenal pasti cabaran dan peluang bagi meningkatkan pertumbuhan perniagaan lestari dalam konteks Industri 5.0.

ULASAN LITERATUR

Model perniagaan lestari kini dianggap sebagai alat strategik yang bukan sahaja menekankan kelestarian ekologi tetapi juga menangani keperluan sosial dan ekonomi (Schaltegger et al., 2016). Model ini membolehkan PKS menyeimbangkan dimensi ekonomi, sosial, dan alam sekitar, sejajar dengan konsep triple bottom line (Elkington, 2004; Lüdeke-Freund, 2009). Dalam konteks Industri 5.0, PKS perlu mengintegrasikan strategi lestari untuk memperkukuh daya saing dan memastikan pertumbuhan perniagaan lestari (Yusoff et al., 2018; Stefanikova et al., 2015).

Pertumbuhan perniagaan lestari merujuk kepada pertumbuhan perniagaan yang berdikari, mengekalkan kejayaan kewangan sambil memastikan kelestarian jangka panjang. Ia menggabungkan pertimbangan ekonomi, sosial, dan alam sekitar, serta meningkatkan keupayaan PKS untuk bertahan dalam pasaran yang dinamik (Huang & Liu, 2009; Chang, 2012; Perrott, 2015). Untuk mencapai pertumbuhan perniagaan lestari, PKS perlu mengadaptasi beberapa imperatif strategik, termasuk kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, transformasi digital, dan keusahawanan inovatif. Setiap pembolehubah ini memainkan peranan penting dalam menyokong PKS menghadapi cabaran Industri 5.0 dan memastikan pertumbuhan perniagaan lestari.

Kepimpinan Transformasi

Kepimpinan transformasi membentuk asas bagi visi, budaya, dan daya tahan organisasi terhadap perubahan (Bass & Avolio, 1990). Model ini terdiri daripada empat komponen utama: pengaruh ideal, motivasi inspirasi, rangsangan intelektual, dan pertimbangan individu. Pemimpin transformasi bukan sahaja menjadi teladan dan membina kepercayaan, tetapi juga menggalakkan inovasi dan kreativiti dalam kalangan pekerja (Arshad et al., 2016; Ng et al., 2016). Dalam konteks PKS Malaysia, kepimpinan transformasi penting bagi meningkatkan penglibatan pekerja, mengekalkan motivasi dalam situasi ekonomi yang tidak menentu, dan membentuk budaya organisasi yang responsif terhadap cabaran Industri 5.0 (Shadraconis, 2013; Hu & Kee, 2021a, 2021b). Kajian terdahulu menekankan bahawa kepimpinan transformasi juga memainkan peranan kritikal semasa krisis, membantu organisasi menyesuaikan strategi dengan cepat sambil mengekalkan prestasi jangka panjang (Para-González et al., 2018).

Sokongan Kerajaan

Sokongan kerajaan memainkan peranan strategik dalam memacu pertumbuhan perniagaan lestari PKS melalui bantuan kewangan dan bukan kewangan (Arshad et al., 2020; Xiang & Worthington, 2017; Kee et al., 2011). Bantuan kewangan termasuk geran, subsidi, pinjaman rendah faedah, dan insentif cukai, membolehkan PKS melabur dalam inovasi, kapasiti pengeluaran, dan teknologi baharu (Kee et al., 2011). Bantuan bukan kewangan merangkumi program latihan, pembangunan modal insan, perkhidmatan nasihat, dan sokongan eksport, yang meningkatkan keupayaan operasi dan daya saing PKS (Mahajar & Mohd Yunus, 2006; Kee et al., 2011).

Walau bagaimanapun, kekeliruan dalam pengurusan program kerajaan dan prosedur birokrasi menghalang PKS daripada memanfaatkan sepenuhnya sumber ini, seterusnya menjejaskan daya tahan dan pertumbuhan lestari mereka (Barrock, 2023; Gisip & Harun, 2013). Oleh itu, sokongan kerajaan dianggap sebagai pemacu kritikal bagi membolehkan PKS mengadaptasi cabaran Industri 5.0 dan mencapai pertumbuhan perniagaan lestari.

Pengurusan Rantaian Bekalan

Pengurusan rantaian bekalan merujuk kepada penyelarasan strategik fungsi perniagaan dan rantaian bekalan untuk meningkatkan prestasi organisasi dan daya tahan jangka panjang (Li et al., 2006; Khan & Wisner, 2019). Elemen utama pengurusan rantaian bekalan termasuk: (1) Perkongsian strategik dengan pembekal: kerjasama jangka panjang dengan pembekal meningkatkan kestabilan, kualiti, dan prestasi keseluruhan rantaian bekalan; (2) Pengurusan hubungan pelanggan: menumpukan kepada kepuasan, kesetiaan, dan penambahan nilai kepada pelanggan; dan (3) Integrasi rantaian bekalan: menyelaraskan aliran maklumat dan bahan antara organisasi dan rakan kongsi dalam rantaian bekalan untuk meningkatkan kelincahan, kecekapan kos, dan respons terhadap perubahan pasaran.

Pengurusan rantaian bekalan yang berkesan membolehkan perusahaan kecil dan sederhana menghadapi gangguan pasaran dan krisis, seperti yang berlaku semasa pandemik COVID-19, dengan meningkatkan kecekapan operasi dan menyokong pertumbuhan perniagaan lestari (Shih, 2020; Muhamed et al., 2020; Hu & Kee, 2022).

Transformasi Digital

Transformasi digital merujuk kepada integrasi teknologi digital dalam semua aspek operasi perniagaan untuk meningkatkan nilai, kecekapan, dan kelestarian organisasi (Łobejko, 2020). Transformasi ini melibatkan bukan sahaja pendigitalan proses, tetapi juga perubahan mendalam dalam cara organisasi mengurus operasi, perkhidmatan, rakan kongsi, dan hubungan pelanggan. Transformasi digital menjadi semakin relevan di pelbagai sektor, termasuk pendidikan dan pembuatan. Sebagai contoh, inisiatif di China untuk mewajibkan pendidikan kecerdasan buatan (AI) di sekolah bermula tahun 2025 menunjukkan komitmen nasional untuk mempersiapkan tenaga kerja masa depan (Asia Education Review Team, 2025). Selain itu, pembangunan sistem hidrogen cecair 'Track 1000' yang boleh menggerakkan lori lebih 1,000 kilometer tanpa pengisian semula menunjukkan potensi teknologi tenaga bersih dalam mendorong inovasi industri lestari (FCW Team, 2025).

Di Malaysia, walaupun sektor pembuatan, terutamanya automasi dan robotik, masih ketinggalan walaupun sektor elektrik dan elektronik menyumbang 39% eksport negara, transformasi digital menjadi keperluan strategik. Halangan seperti pergantungan terhadap tenaga kerja asing dan kebimbangan kehilangan pekerjaan menghalang penerimaan teknologi automasi dan AI secara meluas (The Star, 2021). Kajian terbaru menekankan kepentingan transformasi digital dalam membina daya tahan strategik dan peningkatan prestasi PKS. Ng dan Kee (2025) menyorot faktor yang mempengaruhi niat berterusan penggunaan teknologi kesihatan digital, dengan menekankan peranan kepercayaan sebagai pemacu utama penerimaan teknologi. Sementara itu, Mathur et al. (2025) menegaskan bahawa transformasi digital, apabila digabungkan dengan perilaku internet strategik, dapat membina daya tahan organisasi dan menyokong pertumbuhan perniagaan lestari.

Bagi PKS, transformasi digital bukan lagi pilihan, tetapi elemen kritikal untuk daya saing, ketahanan, dan pertumbuhan perniagaan jangka panjang dalam konteks ekonomi yang berpusatkan manusia dan berteknologi tinggi. Transformasi digital yang dirancang dengan strategi tepat membolehkan PKS meningkatkan kelebihan kompetitif, menyesuaikan operasi dengan perubahan pasaran, dan menyokong pertumbuhan perniagaan yang lestari (Winarsih et al., 2021; Tham & Atan, 2021; Ng & Kee, 2025; Mathur et al., 2025).

Keusahawanan Inovatif

Keusahawanan inovatif merujuk kepada kecenderungan organisasi untuk menerima idea baharu, mengamalkan proses kreatif, dan meneroka inovasi dalam produk, proses, dan tingkah laku (Lumpkin & Dess, 1996; Kirton, 2003). Dalam era Industry 5.0, keusahawanan inovatif berperanan sebagai penghubung antara imperatif strategik dan pertumbuhan perniagaan lestari, membolehkan PKS menukar input strategik kepada prestasi yang boleh diukur. Kajian terkini menunjukkan bahawa inovasi berperanan penting dalam meningkatkan prestasi perniagaan. Rubel et al (2023) menekankan bahawa amalan pengurusan sumber manusia yang melibatkan pekerja secara mendalam, penyesuaian teknologi, dan budaya inovatif dapat memperkukuh prestasi inovasi organisasi. Begitu juga, Ng et al (2020) menyorot peranan mediasi keusahawanan inovatif dalam hubungan antara kompetensi teras dan prestasi PKS, menunjukkan bahawa sikap inovatif mempertingkatkan keberkesanan penggunaan kompetensi teras dalam mencapai prestasi unggul.

Keusahawanan inovatif membolehkan PKS menghadapi ketidakpastian, mengambil risiko yang diperhitungkan, dan menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran pasaran. Aktiviti penyelidikan dan pembangunan menjadi asas kemampuan inovasi, membolehkan organisasi mencipta produk baharu, menambah nilai perkhidmatan, dan mengekalkan daya saing pasaran (Deshpande, 2022; Finoti et al., 2017; Kilic et al., 2015). Dengan strategi inovatif yang berkesan, PKS dapat membezakan produk dan perkhidmatan mereka, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan memperkukuh prestasi jualan. Oleh itu, keusahawanan inovatif bukan sahaja atribut yang diingini tetapi juga satu keperluan strategik bagi PKS yang ingin berkembang dalam konteks berteknologi tinggi dan berpusatkan manusia di Industry 5.0 (Rubel et al., 2023; Ng et al., 2020).

Pertumbuhan Perniagaan Lestari

Pertumbuhan perniagaan lestari merujuk kepada kemampuan perniagaan untuk mencapai kejayaan kewangan yang berterusan tanpa menjejaskan keseimbangan sosial, alam sekitar, dan daya tahan jangka panjang (Yusoff et al., 2018; Stefanikova et al., 2015; Schwab et al., 2017). Bagi perusahaan kecil dan sederhana (PKS), pertumbuhan ini memerlukan integrasi amalan ekonomi, sosial, dan alam sekitar untuk memastikan kelestarian organisasi. Pelaksanaan amalan kelestarian menyumbang kepada survival jangka panjang, peluang pengembangan masa depan, kecekapan operasi, serta pengekalan pekerja berkemahiran tinggi (Huang & Liu, 2009; Chang, 2012; Perrott, 2015). Hu dan Kee (2026) menekankan bahawa pengoperasian amalan ESG secara bersepadu dapat menyokong pertumbuhan PKS di Malaysia, manakala Velar dan Kee (2025) menekankan pentingnya prestasi projek lestari dalam suasana kerja jarak jauh semasa pandemik COVID-19.

Selain itu, pengurusan sumber manusia yang mesra alam, perkongsian ekonomi bulat, dan perkongsian pengetahuan hijau menyumbang kepada prestasi lestari dalam sektor perniagaan, seperti yang dibuktikan oleh Amin et al. (2025) dalam industri pakaian hijau Bangladesh. Hu dan Kee (2025a) juga menunjukkan bahawa kolaborasi rakan kongsi awam-swasta memainkan peranan penting dalam memacu pertumbuhan perniagaan lestari, manakala Hu dan Kee (2025b) menekankan bahawa penerapan pembiayaan hijau menyokong pertumbuhan PKS yang lestari di Malaysia.

Transformasi digital dan inovasi teknologi turut memainkan peranan penting dalam pertumbuhan perniagaan lestari. Lim et al. (2025) menunjukkan bahawa e-invoicing menyokong peralihan digital yang mampan di Malaysia, manakala You et al. (2025)

menekankan bahawa kepimpinan hijau dan penglibatan pekerja secara aktif mendorong tingkah laku mesra alam dalam perusahaan di China.

Kesemua kajian ini menekankan bahawa pertumbuhan perniagaan lestari memerlukan pendekatan holistik yang menggabungkan kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, transformasi digital, dan keusahawanan inovatif. Dengan mengintegrasikan elemen ini, PKS dapat mengekalkan daya saing, meningkatkan ketahanan, dan mencapai pertumbuhan perniagaan yang lestari dalam era Industri 5.0 (Hu & Kee, 2026; Velar & Kee, 2025; Amin et al., 2025; Hu & Kee, 2025a; Hu & Kee, 2025b; Lim et al., 2025; You et al., 2025).

Proposisi

Di Malaysia, visi Malaysia MADANI dan inisiatif Malaysia 5.0 bagi ekonomi digital mencerminkan komitmen negara untuk memupuk ekonomi yang mampan, inklusif, dan berasaskan inovasi. Strategi kebangsaan ini selaras dengan prinsip Industri 5.0, yang menekankan integrasi teknologi canggih dengan amalan mesra manusia dan bertanggungjawab terhadap alam sekitar. Sebagai penyumbang utama dalam konteks perindustrian dan ekonomi Malaysia, PKS dalam sektor pembuatan dijangka mengamalkan prinsip-prinsip ini untuk meningkatkan daya saing dan kesinambungan jangka panjang mereka. Walaupun penting dari segi ekonomi, banyak PKS masih menghadapi cabaran berterusan dalam mencapai pertumbuhan perniagaan lestari. Akses terhad kepada modal dan teknologi, serta ketidakpastian dalam keadaan pasaran dan hala tuju strategik, sering menjejaskan prestasi mereka. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa kira-kira 60% PKS di Malaysia gagal dalam tempoh lima tahun pertama operasi, sekali gus menekankan keperluan mendesak bagi transformasi strategik dan inovasi (Kee et al., 2019).

Untuk berjaya dalam era Industri 5.0, PKS mesti mengamalkan strategi berpandangan ke hadapan yang menyokong ketahanan, keupayaan menyesuaikan diri, dan pembangunan lestari. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti imperatif strategik utama yang membolehkan PKS pembuatan di Malaysia mencapai pertumbuhan perniagaan lestari. Secara khusus, ia meneliti bagaimana kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, dan transformasi digital menyumbang kepada pertumbuhan perniagaan lestari. Tambahan pula, kajian ini mengkaji peranan keusahawanan inovatif sebagai faktor mediasi dalam hubungan antara imperatif strategik ini dan pertumbuhan perniagaan lestari. Keusahawanan inovatif semakin diiktiraf sebagai elemen kritikal dalam kejayaan organisasi di persekitaran yang dinamik.

Selaras dengan objektif kajian, proposisi yang dikemukakan adalah seperti berikut:

> Proposisi 1: Kepimpinan transformasi mempunyai kesan positif terhadap pertumbuhan perniagaan lestari.
> Proposisi 2: Sokongan kerajaan mempunyai kesan positif terhadap pertumbuhan perniagaan lestari.
> Proposisi 3: Pengurusan rantaian bekalan mempunyai kesan positif terhadap pertumbuhan perniagaan lestari.
> Proposisi 4: Transformasi digital mempunyai kesan positif terhadap pertumbuhan perniagaan lestari.
> Proposisi 5: Keusahawanan inovatif memediasi secara positif hubungan antara kepimpinan transformasi dan pertumbuhan perniagaan lestari.
> Proposisi 6: Keusahawanan inovatif memediasi secara positif hubungan antara sokongan kerajaan dan pertumbuhan perniagaan lestari.

Proposisi 7: Keusahawanan inovatif memediasi secara positif hubungan antara pengurusan rantaian bekalan dan pertumbuhan perniagaan lestari.
Proposisi 8: Keusahawanan inovatif memediasi secara positif hubungan antara transformasi digital dan pertumbuhan perniagaan lestari.

Proposisi ini bertujuan untuk memperkukuh pemahaman mengenai bagaimana PKS dapat memanfaatkan pemacu strategik dan inovasi secara efektif untuk memastikan kelestarian dan kejayaan jangka panjang mereka dalam era Industri 5.0.

PERBINCANGAN

Artikel ini mencadangkan laluan strategik ke arah pertumbuhan perniagaan lestari bagi PKS dalam konteks Industri 5.0. Ia menekankan interaksi antara kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, dan transformasi digital, dengan keusahawanan inovatif berperanan sebagai faktor perantara yang kritikal. Pemacu yang saling berkaitan ini mencerminkan peralihan ke arah persekitaran perniagaan yang lebih berfokus kepada manusia, berdaya tahan, dan berinovasi, sejajar dengan paradigma Industri 5.0. Dengan membangunkan lapan proposisi yang saling berkait, kajian ini menggabungkan pemacu luaran dan keupayaan dalaman untuk menawarkan pendekatan holistik terhadap kelestarian PKS. Kerangka cadangan ini menunjukkan bahawa pencapaian pertumbuhan perniagaan lestari bukan sahaja bergantung kepada akses kepada sumber atau infrastruktur teknologi, tetapi juga menuntut penyelarasan dinamik antara imperatif strategik dan kapasiti keusahawanan untuk berinovasi. Keusahawanan inovatif memperlihatkan proses transformasi melalui mana PKS menukar rangsangan strategik menjadi prestasi berterusan, kelincahan, dan daya tahan jangka panjang.

Dari perspektif teori, kajian ini menyumbang kepada perkembangan literatur mengenai pembangunan dan kelestarian PKS dengan memperkenalkan model berbilang tahap yang merangkumi pengaruh makro seperti dasar kerajaan, pemacu organisasi termasuk kepimpinan dan jaringan rantaian bekalan, serta keupayaan individu seperti tingkah laku keusahawanan. Integrasi keusahawanan inovatif sebagai perantara menekankan bahawa inovasi bukanlah fungsi terasing, tetapi keupayaan dinamik yang dipupuk melalui faktor kontekstual dan strategik. Model ini selaras dengan perspektif teori sedia ada, termasuk *Resource-Based View* dan *Dynamic Capabilities*, sekaligus merapatkan jurang antara konstruk teori abstrak dan amalan strategik yang boleh dilaksanakan untuk pertumbuhan PKS. Ia menunjukkan bahawa PKS yang menggabungkan kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, transformasi digital, dan keusahawanan inovatif berada pada kedudukan yang lebih baik untuk menghadapi cabaran Industri 5.0, meningkatkan daya saing, dan mencapai kelestarian jangka panjang.

IMPLIKASI POLISI

Kerangka cadangan ini mempunyai implikasi penting untuk pembuat dasar, pemimpin PKS, dan pihak berkepentingan ekosistem. Bagi pemimpin PKS, kajian ini menekankan kepentingan pemupukan kepimpinan transformasi, budaya inovasi, dan pengukuhan perkongsian dalam rantaian bekalan sebagai strategi bersepadu untuk menavigasi perubahan dan kompleksiti dalam era Industri 5.0.

Bagi agensi kerajaan dan pembuat dasar, sokongan konvensional perlu digabungkan dengan program inovasi, latihan keusahawanan, dan bantuan kewangan yang disesuaikan dalam agenda ekonomi nasional. Polisi yang menyokong kolaborasi, inklusiviti digital, dan pembangunan berfokus manusia dapat mempertingkatkan impak

keusahawanan inovatif dan memperkukuh daya tahan PKS. Kerjasama lebih erat antara akademia dan industri juga boleh menjadi pemangkin untuk pertukaran pengetahuan, inovasi teknologi, dan pembinaan kapasiti (Kee, 2024). Selain itu, model perkongsian awam-swasta dapat menyokong pembangunan penyelesaian lestari secara tersusun, khususnya di kawasan di mana sistem sokongan PKS masih terfragmentasi atau kurang sumber (Hu & Kee, 2025a).

Bagi perunding, persatuan industri, dan rakan pembangunan, proposisi yang dicadangkan berfungsi sebagai alat diagnostik untuk menilai kesiapsiagaan PKS terhadap Industri 5.0. Cadangan ini dapat membimbing reka bentuk intervensi yang disesuaikan, menyokong transformasi PKS dan daya saing jangka panjang. Pendekatan kolaboratif antara sektor awam, swasta, dan akademik adalah kritikal untuk membina kapasiti adaptif yang membolehkan PKS berkembang dalam konteks global.

KESIMPULAN

Kajian konseptual ini menekankan kerangka strategik untuk membolehkan PKS di Malaysia mencapai pertumbuhan perniagaan lestari dalam era Industri 5.0. Dengan menekankan peranan kepimpinan transformasi, sokongan kerajaan, pengurusan rantaian bekalan, dan transformasi digital, yang dimediasi oleh keusahawanan inovatif, kajian ini menyediakan model holistik untuk memahami transformasi PKS dalam persekitaran perniagaan yang dinamik dan berteknologi tinggi. Lapan proposisi yang dicadangkan menunjukkan bahawa kejayaan jangka panjang PKS bergantung pada gabungan strategik antara inovasi teknologi, kepimpinan berpusatkan manusia, dan kapasiti adaptif, sejajar dengan prinsip ESG dan pembangunan lestari.

PKS yang mengintegrasikan prinsip ESG, kepimpinan etika, inovasi digital, dan rantaian bekalan yang tangkas, bukan sahaja meningkatkan keyakinan pihak berkepentingan dan legitimasi organisasi, tetapi juga memperkukuh daya tahan dan kelangsungan jangka panjang. Model ini menekankan bahawa pertumbuhan perniagaan lestari timbul daripada interaksi dinamik antara imperatif strategik dan kemampuan inovatif, bukan daripada usaha terpencil. Dengan memahami persimpangan Industri 5.0 dan pembangunan PKS, pembuat dasar, pemimpin PKS, dan ekosistem perniagaan dapat merangka strategi yang inklusif, bertanggungjawab, dan lestari, memastikan PKS terus menjadi penyumbang penting kepada masa depan ekonomi Malaysia yang lestari.

PERISYTIHARAN KONFLIK KEPENTINGAN
Penulis mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan berkaitan dengan penerbitan artikel ini.

RUJUKAN

Asia Education Review Team. (2025, April 8). *China makes AI education mandatory in schools starting September 2025.* Asia Education Review. https://www.asiaeducationreview.com/others/news/china-makes-ai-education-mandatory-in-schools-starting-september-2025-nwid-3736.html

Bank Negara Malaysia. (2025, 24 Mar). *Bank Negara Malaysia publishes annual report 2024, economic and monetary review 2024 and financial stability review for second half 2024.* Bank Negara Malaysia. https://www.bnm.gov.my/-

/ar2024_en_pr#:~:text=The%20Malaysian%20economy%20registered%20a,against%20our%20major%20trading%20partners

Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1990). Developing transformational leadership: 1992 and Beyond. *Journal of European Industrial Training*, 14, 21-27. http://dx.doi.org/10.1108/03090599010135122

Chang, Y. C. (2012). Strategy formulation implications from using a sustainable growth model. *Journal of Air Transport Management*, *20*, 1-3. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.03.010

Deshpande, M. (2022). Strategies for entrepreneurial innovation and sustainability. *Research Anthology on Business Continuity and Navigating Times of Crisis*, *2008*, 1841-1859. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-4503-7.ch087

Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. In A. Henriques & J. Richardson (Eds.), *The triple bottom line: Does it all add up* (pp. 1-16). Earthscan, London. https://doi.org/10.4324/9781849773348

FCW Team. (2025, March 21). *China unveils 'Track 1000' liquid hydrogen system for trucks, breaking 1,000km barrier without refueling*. FuelCellsWorks. https://fuelcellsworks.com/2025/03/21/clean-energy/china-unveils-track-1000-liquid-hydrogen-system-for-trucks-breaking-1-000km-barrier-without-refueling

Finoti, L., Didonet, S. R., Toaldo, A. M., & Martins, T. S. (2017). The role of the marketing strategy process in the innovativeness-performance relationship of SMEs. *Marketing Intelligence and Planning*, *35*(3), 298-315. https://doi.org/10.1108/MIP-01-2016-0005

Hadi, S., & Baskaran, S. (2021). Examining sustainable business performance determinants in Malaysia upstream petroleum industry. *Journal of Cleaner Production*, *294*, 1-14. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126231

Hu, M. K., & Kee, D. M. H. (2021a). Advancing SME sustainability: Rising above the atrocities of crisis. In S. Stephens (Ed.), *Cases on small business economics and development during economic crisis* (1st ed., pp. 159-178). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7657-1.ch008

Hu, M. K., & Kee, D. M. H. (2021b). SMEs and business sustainability: Achieving sustainable business growth in the new normal. In N. Baporikar (Ed.), *Handbook of research on sustaining SMEs and entrepreneurial innovation in the post-COVID-19 era* (1st ed., pp. 331-351). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6632-9.ch016

Hu, M. K., & Kee, D. M. H. (2022). Fostering Sustainability: Reinventing SME Strategy in the New Normal, *Foresight*, *24* (3/4), 301-318. https://doi.org/10.1108/FS-03-2021-0080

Hu, M. K. & Kee, D. M. H. (2025a). Leveraging the power of public-private partnership collaboration for sustainable growth. In N. Baporikar (Ed.), *Public private partnerships for social development and impact* (pp. 237-264). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-3373-3471-4.ch010

Hu, M. K., & Kee, D. M. H. (2025b). Embracing green finance for sustainable business growth: The Malaysian SME experience. In F. A. Malik, S. Mahajan, D. K. Yadav, N. A. Lone, & S. Amin (Eds.), *Financial resilience and environmental sustainability* (pp. 299-314). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-4269-4_13

Hu, M. K., & Kee, D. M. H. (2026). Operationalising ESG practices to sustain SME growth: A Malaysian perspective. In F. A. Malik, S. V. Kushwah, M. S. Aslam, R. M. Reyed, & A. K. Haghi (Eds.), *Aligning ESG goals with the United Nations' Sustainable Development Goals planning* (World Sustainability Series, pp. 333-350). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-01715-4_17

Huang, R., & Liu, G. (2009). Study on the enterprise Sustainable growth and the leverage mechanism. *International Journal of Business and Management*, *4*(3), 200-205

Jabbour, A., Hingley, M., Vilalta-Perdomo, E., Ramsden, G., & Twigg, D. (2020). Sustainability of supply chains in the wake of the coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2) pandemic: Lessons and trends. *Modern Supply Chain Research and Applications, 2*(3), 117-122. https://doi.org/10.1108/MSCRA-05-2020-0011

Kee, D. M. H. (2024). Enhancing industry-academia collaboration for innovation in the era of Industry 4.0. In N. Joshi, F. Malik, C. Gulati, & A. Dubey (Eds.), *Fostering industry-academia partnerships for innovation-driven trade* (pp. 1-16). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3096-8.ch001

Kee, D. M. H., Abdullah-Effendi, A., Talib, L. A. A., & Rani, N. A. B. (2011). A preliminary study of top SMEs in Malaysia: key success factor vs. government support, *Journal of Global Business and Economics*, 2, 1, 48-58.

Kee, D. M. H., & Khin, S. (2020). Strategies for preparing manufacturing SMEs for Industry 4.0: A case of Malaysia. *Test Engineering and Management*, *83*, 8153-8158.

Kee, D. M. H., Cordova, M., & Khin, S. (2025). The key enablers of SMEs readiness in Industry 4.0: A case of Malaysia. *International Journal of Emerging Markets, 20*(3), 1042–1062. https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2021-1291

Kee, D. M. H., Yusoff, Y. M., and Khin, S. (2019). The role of support on start-up success: A PLS-SEM approach. *Asian Academy of Management Journal, 24*(Supp. 1), 43–59. https://doi.org/10.21315/aamj2019.24.s1.4

Khin, S., & Kee, D. M. H. (2022). Factors influencing Industry 4.0 adoption. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *33*(3), 448-467. https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2021-0111

Khin, S., & Kee, D. M. H. (2022). Identifying the driving and moderating factors of Malaysian SMEs' readiness for Industry 4.0, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 35(7), 761-799.* https://doi.org:10.1080/0951192X.2022.2025619

Kilic, K., Ulusoy, G., Gunday, G., & Alpkan, L. (2015). Innovativeness, operations priorities and corporate performance: An analysis based on a taxonomy of innovativeness. *Journal of Engineering and Technology Management*, *35*, 115–133. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2014.09.001

Kirton, M. J. (2003). *Adaption - Innovation* (1st ed.). Routledge, London

Lee, L. Y. Y., Xia, J. K. P., & Kee, D. M. H. (2024). The Big 4 audit dilemma: Board characteristics, audit quality, and sustainability disclosure in Malaysian companies. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 8*(13), 8008. https://doi.org/10.24294/jipd8008

Lee, L. Y. Y., Xia, J. K. P., & Kee, D. M. H. (2025). Advancing sustainability reporting in ASEAN: Insights from a systematic review (2019-2023). *Corporate Social Responsibility and Environmental Management,* 1-20. https://doi.org/10.1002/csr.3251

Łobejko, S. (2020). Digital transformation and innovativeness of enterprises. *Optimum. Economic Studies*, *2*(100), 36-46. https://doi.org/10.15290/oes.2020.02.100.03

Lüdeke-Freund, F. (2009). Business model concepts in corporate sustainability contexts: From rhetoric to a generic template for "business models for sustainability." *Centre for Sustainability Management*, *December 2009*, 79. https://doi.org/10.2139/ssrn.1544847

Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of Management Review*, *21*(1), 135-172.

Malaysia Digital Economy Corporation. (2025, 17 Feb). *Digital economy set to further strengthen national competitiveness in wake of 5.1% GDP growth.* Malaysia Digital Economy Corporation. https://mdec.my/media-release/news-press-release/377/digital-economy-set-to-further-strengthen-national-competitiveness-in-wake-of-5.1-gdp-growth

Malaysian Investment Development Authority. (2020, 23 Sept). *With Malaysia 5.0, the digital economy can contribute to a more sustainable and circular economy.* Malaysian Investment Development Authority. https://www.mida.gov.my/mida-news/malaysia-5-0-digital-transformation-for-malaysian-businesses/

Mathur, G., Kee, D. M. H., Banerjee, R., & Banerjee, S.(2025). Building strategic resilience: harnessing digital transformation and internet behaviors. In F. Malik, V. Gupta, & A. K. Haghi (Eds.), *Advancing sustainability through technology management* (pp. 177-200). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3373-3394-6.ch009

Marcati, A., Guido, G., & Peluso, A. M. (2008). The role of SME entrepreneurs' innovativeness and personality in the adoption of innovations. *Research Policy*, *37*(9), 1579–1590. https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.06.004

Ng, H.S., Kee, D.M.H., & Ramayah, T. (2020). Examining the mediating role of innovativeness in the link between core competencies and SME performance, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, *27*(1), 103-129. https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2018-0379

Ng, K., Drenon, B., Gerken, T., & Cieslak, M. (2025, February 5). *DeepSeek: The Chinese AI app that has the world talking*. BBC News. https://www.bbc.com/news/articles/c5yv5976z9po

Ng, N. E. L., & Kee, D. M. H. (2025). From adoption to retention: Factors influencing continuance intention and the role of trust in digital health technologies. *Digital Transformation and Society,* 1-16. https://doi.org/10.1108/DTS-04-2025-0087

Nordin, E., Hussain, W. S., Hasin, H., Rahim, A., & Alias, N. (2022). Rescuing Malaysian SMEs: Government financial and non-financial supports during Covid 19 outbreak. *International Journal of Academic Research in Business*

Ndubisi, N. O., & Agarwal, J. (2014). Quality performance of SMEs in a developing economy: Direct and indirect effects of service innovation and entrepreneurial orientation. *Journal of Business and Industrial Marketing*, *29*(6), 454–468. https://doi.org/10.1108/JBIM-07-2013-0146

Para-González, L., Jiménez-Jiménez, D., & Martínez-Lorente, A. R. (2018). Exploring the mediating effects between transformational leadership and organizational performance. *Employee Relations*, *40*(2), 412–432. https://doi.org/10.1108/ER-10-2016-0190

Patwa, N., & Kee, D. M. H. (2024). Sustainability starts with HR: Exploring green HRM practices in the UAE. In Yusliza, M.Y., Renwick, D. (eds) *Green Human Resource Management*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7104-6_12

Perrott, B. E. (2015). Building the sustainable organization: An integrated approach. *Journal of Business Strategy*, *36*(1), 41–51. https://doi.org/10.1108/JBS-06-2013-0047

Ramasamy Velar, V., & Kee, D. M. H. (2025). Enhancing project success through transformational leadership, top management support and training and development and knowledge sharing. *Asian Education and Development Studies,* ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/AEDS-09-2024-0201

Rubel, M. R. B., Kee, D. M. H., & Rimi, N. N. (2023). Promoting technology innovation performance through high involvement HRM, technology adaptation and innovativeness, *Business Process Management Journal*, *29*(5), 1277-1302. https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2022-0526

Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G. (2016). Business models for sustainability: A co-evolutionary analysis of sustainable entrepreneurship, innovation, and transformation. *Organization and Environment*. https://doi.org/10.1177/1086026616633272

Schwab, L., Gold, S., Kunz, N., & Reiner, G. (2017). Sustainable business growth: exploring operations decision-making. *Journal of Global Responsibility*, *8*(1), 83–95. https://doi.org/10.1108/JGR-11-2016-0031

Stefanikova, Ľ., Rypakova, M., & Moravcikova, K. (2015). The impact of competitive intelligence on sustainable growth of the enterprises. *Procedia Economics and Finance*, *26*, 209–214. https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00816-3

Tajunnisa, S., Kee, D. M. H., Alyafi-AlZahri, R., Alsanie, G., & BinSaeed, R. (2023). Corporate sustainability and Vision 2030: exploring Aramco's role in promoting social responsibility for sustainability. *Journal of Law and Sustainable Development, 11*(11), 1-15. https://doi.org/e01408

Tham, K. W., & Atan, S. A. (2021). SME readiness towards digitalization in Malaysia. *Research in Management of Technology and Business*, *2*(1), 361-375.

The Star. (2021, October 28). Mindset shift crucial for tech sector. *The Star Malaysia*, 1. https://www.thestar.com.my/business/business-news/2021/10/28/mindset-shift-crucial-for-tech-sector

TN Global. (2025, 28 Feb). *Malaysia's digital investments hit record high at $37B in 2024.* TechNode Global. https://technode.global/2025/02/28/malaysias-digital-investments-hit-record-high-at-37b-in-2024/#:~:text=Digital%20investments%20in%20Malaysia%20hit,Digital%20Economy%20Corporation%20(MDEC)%20said.

Winarsih, Indriastuti, M., & Fuad, K. (2021). Impact of Covid-19 on digital transformation and sustainability in small and medium enterprises (SMEs): a conceptual framework. In *Advances in Intelligent Systems and Computing: Vol. 1194 AISC*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50454-0_48

Wong, A. P. H., & Kee, D. M. H. (2022). Driving factors of Industry 4.0 readiness among manufacturing SMEs in Malaysia. *Information*, *13*(4),165, https://doi.org/10.3390/info13040165.

Yusoff, T., Wahab, S. A., Latiff, A. S. A., Osman, S. I. W., Zawawi, N. F. M., & Fazal, S. A. (2018). Sustainable growth in SMEs: A review from the Malaysian perspective. *Journal of Management and Sustainability*, *8*(3), 43. https://doi.org/10.5539/jms.v8n3p43

Xia, J. K. P., Lee, L. Y. Y., & Kee, D. M. H. (2025). Industry 5.0 meets sustainability: Demographic drivers of battery electric vehicle adoption in Chinese Guangdong Province in transition to cleaner energy transportation. *Energy Policy, 205*, 114690. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114690

You, F., & Kee, D. M. H. (2024). Green HRM, green creativity, and sustainability: evidence from Chinese private enterprises in China. In Yusliza, M.Y., Renwick, D. (eds), *Green Human Resource Management*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7104-6_18