

Ketahanan Rantai Bekalan: Pemacu Kestabilan Ekonomi dan Keselamatan Serantau ASEAN-Malaysia

(Supply Chain Resilience: A Driver of ASEAN-Malaysia Regional Economic Stability and Security)

Noraini Zulkifli^{1*}

¹ Jabatan Hubungan Antarabangsa, Keselamatan dan Undang- Undang, Fakulti Pengajian dan Pengurusan Pertahanan, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia, 57000, Kem Sungai Besi, Kuala Lumpur, Malaysia

*Pengarang Koresponden: noraini@upnm.edu.my

Received: 21 June 2025 | Accepted: 25 July 2025 | Published: 1 September 2025

DOI: <https://doi.org/10.55057/ijbtm.2025.7.4.38>

Abstrak: Ketahanan rantai bekalan semakin diiktiraf sebagai instrumen strategik dalam menjamin kelangsungan ekonomi dan keselamatan negara, terutamanya dalam konteks Malaysia dan ASEAN yang terdedah kepada kejutan sistemik berskala global. Artikel ini meneliti konsep ketahanan rantai bekalan dalam kerangka pasca-COVID-19, ketegangan geopolitik yang berlarutan, serta impak perubahan iklim terhadap kesinambungan sistem logistik dan pengeluaran. Kajian ini bertujuan menjawab tiga persoalan utama, iaitu: (i) apakah dimensi asas ketahanan rantai bekalan di peringkat serantau; (ii) sejauh mana dasar dan inisiatif nasional menyumbang kepada pengukuhan sistem bekalan yang mampan; dan (iii) apakah implikasi strategik ketahanan tersebut terhadap keselamatan ekonomi serta daya saing negara. Berasaskan pendekatan kualitatif, kajian ini menggunakan kaedah analisis kandungan terhadap dokumen dasar, laporan organisasi antarabangsa, dan sorotan literatur terpilih berkaitan strategi rantai bekalan dalam konteks ASEAN. Dapatan kajian menunjukkan bahawa negara-negara ASEAN yang melaksanakan strategi kepelbagaian sumber dan transformasi digital menerusi inisiatif seperti Framework on ASEAN Supply Chain Resilience dan Digital Economy Framework Agreement (DEFA) lebih bersedia menghadapi gangguan sistemik merentas sektor, termasuk krisis makanan, tenaga dan bahan mentah. Sebaliknya, Malaysia masih berdepan jurang struktur dalam membina ekosistem pembekal tempatan yang inklusif dan tangkas, terutamanya dalam kalangan perusahaan kecil dan sederhana (PKS), yang memerlukan suntikan pelaburan berterusan dalam teknologi canggih, latihan teknikal, dan sistem keselamatan siber.

Kata Kunci: ASEAN, Ekonomi, Keselamatan Serantau, Malaysia, Rantai Bekalan

Abstract: Supply chain resilience is increasingly recognized as a strategic instrument in ensuring economic sustainability and national security, especially in the context of Malaysia and ASEAN, which are exposed to global-scale systemic shocks. This article examines the concept of supply chain resilience in the post-COVID-19 framework, protracted geopolitical tensions, and the impact of climate change on the continuity of logistics and production systems. This study aims to answer three main questions, namely: (i) what are the basic dimensions of supply chain resilience at the regional level; (ii) to what extent do national policies and initiatives contribute to strengthening sustainable supply systems; and (iii) what are the strategic implications of such resilience on economic security and national competitiveness. Based on a qualitative approach, this study uses content analysis methods on

policy documents, reports of international organizations, and selected literature reviews related to supply chain strategies in the ASEAN context. The study findings show that ASEAN countries that implement resource diversification and digital transformation strategies through initiatives such as the Framework on ASEAN Supply Chain Resilience and the Digital Economy Framework Agreement (DEFA) are better prepared to face systemic disruptions across sectors, including food, energy, and raw material crises. On the other hand, Malaysia still faces structural gaps in building an inclusive and agile local supplier ecosystem, especially among small and medium enterprises (SMEs), which require continued investment in cutting-edge technology, technical training, and cybersecurity systems.

Keywords: ASEAN, Economy, Regional Security, Malaysia, Supply Chain

1. Pendahuluan

Ketahanan rantai bekal merujuk kepada keupayaan sistem logistik dan pengeluaran untuk menyerap kejutan, menyesuaikan diri, dan pulih dengan pantas daripada gangguan yang tidak dijangka seperti bencana alam, pandemik, konflik geopolitik, atau gangguan teknologi (Nagurney, 2006). Dalam era globalisasi yang saling bergantung, rantai bekal bukan sahaja menjadi tulang belakang kepada perdagangan antarabangsa, malah turut menentukan kestabilan ekonomi domestik dan keselamatan negara (Kozlenkova et al., 2015). Kebergantungan terhadap struktur rantai bekal yang terlalu linear dan berpusat kepada negara sumber tunggal telah menimbulkan risiko sistemik yang tinggi, terutamanya apabila berlaku gangguan berskala besar. Pandemik COVID-19 telah mendedahkan kelemahan struktur ini secara menyeluruh, termasuk kebergantungan terhadap sumber tunggal, kekangan logistik rentas sempadan, dan kekurangan kapasiti pengeluaran tempatan. Menurut laporan Bank Dunia (2022), lebih 75% syarikat multinasional melaporkan gangguan besar dalam rantai bekal mereka sepanjang tahun 2020–2021, manakala kos pengangkutan kontena meningkat lebih daripada 400% berbanding sebelum pandemik. Fenomena ini bukan sahaja menjejaskan aliran perdagangan dan pengeluaran, malah turut memberi kesan langsung terhadap inflasi harga pengguna dan kestabilan pasaran buruh.

Ketegangan geopolitik turut memperhebatkan ketidakpastian rantai bekal global. Konflik Rusia-Ukraine, misalnya, telah menjejaskan bekal gandum, baja dan tenaga, menyebabkan harga makanan melonjak lebih 30% di beberapa negara membangun dan mencetuskan krisis keterjaminan makanan di rantau Global South (FAO, 2022). Di Asia, ketegangan antara China dan Amerika Syarikat memberi kesan langsung terhadap bekal semikonduktor, logam nadi bumi, dan bahan mentah strategik, sekali gus menjejaskan industri elektronik, automotif dan tenaga boleh diperbaharui di seluruh rantau ASEAN (OECD, 2023). Ketidakpastian ini turut mendorong negara-negara untuk menilai semula kebergantungan terhadap rantai bekal global yang panjang dan kompleks, serta mengutamakan pendekatan “nearshoring” dan “friendshoring” sebagai strategi mitigasi risiko. Dalam masa yang sama, perubahan iklim menambah tekanan terhadap sistem bekal global melalui peningkatan kekerapan dan keterukan bencana alam. Kajian oleh Hutabarat et al. (2022) menunjukkan bahawa bencana iklim seperti banjir, kemarau, dan kebakaran hutan telah menyebabkan kerugian ekonomi global melebihi USD 280 bilion pada tahun 2021, dengan sektor pertanian, logistik dan pengangkutan menjadi antara yang paling terkesan. Gangguan terhadap infrastruktur fizikal seperti pelabuhan, jalan raya dan gudang akibat bencana ini bukan sahaja melambatkan penghantaran, malah turut menjejaskan integriti produk dan kepercayaan pengguna. Oleh itu, pembinaan rantai bekal yang berdaya tahan bukan lagi satu pilihan bersifat taktikal, tetapi

suatu keperluan strategik yang mendesak bagi negara-negara seperti Malaysia dan rakan serantau ASEAN dalam memastikan kesinambungan ekonomi, keterjaminan sumber, dan kestabilan geopolitik jangka panjang.

2. Definisi dan Dimensi Ketahanan Rantaian Bekalan

Perdebatan antara rantaian bekalan berasaskan kecekapan (*efficiency-based*) dan ketahanan (*resilience-based*) semakin mendapat perhatian pasca-pandemik COVID-19, terutamanya apabila gangguan global terhadap aliran logistik dan perdagangan mencetuskan kesedaran terhadap keperluan sistem yang lebih fleksibel dan berdaya tahan. Rantaian bekalan berasaskan kecekapan secara konvensional menekankan aspek pengurangan kos, pengoptimuman inventori, dan pemaksimuman produktiviti menerusi pendekatan lean, seperti kaedah *Just-in-Time* (JIT), yang disokong oleh sistem ramalan permintaan dan pengurusan inventori yang minimum. Namun, meskipun model ini amat berkesan dalam konteks kestabilan pasaran, ia sering mengorbankan tahap responsiviti dan fleksibiliti operasi, menjadikannya amat terdedah kepada gangguan luaran seperti sekatan perdagangan, gangguan cuaca, atau wabak penyakit (Beamon, 1999).

Sebaliknya, pendekatan berasaskan ketahanan mengutamakan keupayaan menyerap kejutan dan mengekalkan kesinambungan rantaian bekalan melalui prinsip kepelbagaian, keanjalan kapasiti, dan kesalinghubungan strategik. Ketahanan rantaian bekalan bukan sahaja bersifat reaktif terhadap krisis, tetapi bersifat proaktif dalam membentuk sistem yang boleh beroperasi dalam pelbagai senario ketidakpastian (de Arquer et al., 2022). Walaupun model ini lazimnya memerlukan kos permulaan yang lebih tinggi seperti penyimpanan inventori berlebihan, pelaburan teknologi pemantauan masa nyata, dan jaringan pembekal berbilang Lokasi kajian empirik pasca-pandemik menunjukkan bahawa pelaburan tersebut dapat mengurangkan kerugian ekonomi dan reputasi dalam jangka panjang.

Sebagai contoh, kajian oleh IMD (2025) menekankan bahawa organisasi yang menggabungkan kedua-dua pendekatan melalui penggunaan *dual-purpose resilience levers* seperti fleksibiliti volum, strategi multisumber, dan integrasi digital berupaya mencapai keseimbangan antara kecekapan kos dan keupayaan bertindak balas pantas terhadap krisis. Pendekatan hibrid ini menjadi semakin relevan apabila model ekonomi dunia berubah daripada ketergantungan kepada “*global value chains*” yang panjang dan kompleks kepada model “*regionalisation*” dan “*friendshoring*” yang lebih lestari. Justeru, dalam landskap ekonomi global yang semakin tidak menentu, keseimbangan antara kecekapan dan ketahanan tidak lagi dianggap sebagai kompromi, sebaliknya sebagai suatu keperluan strategik yang perlu disepadukan dalam dasar nasional, pelan korporat, dan kerangka kerjasama serantau.

Jadual 1: Perbandingan Strategik antara Rantaian Bekalan Berasaskan Kecekapan dan Ketahanan

Dimensi	Rantaian Kecekapan (<i>Efficiency-Based</i>)	Rantaian Ketahanan (<i>Resilience-Based</i>)
Fokus utama	Pengurangan kos, optimisasi inventori, produktiviti	Kesinambungan operasi, pengurusan risiko, adaptabiliti
Pendekatan	<i>Just-in-Time (JIT), lean logistics</i>	<i>Redundancy, multisourcing, flexibility</i>
Kos operasi	Rendah dalam jangka pendek	Lebih tinggi dalam jangka pendek tetapi mengurangkan risiko
Respons terhadap krisis	Lemah – kurang fleksibiliti	Tinggi – cepat bertindak dan pulih

Teknologi sokongan	ERP, sistem ramalan permintaan	IoT, AI, <i>blockchain</i> , Analitik waktu nyata
Risiko	Terdedah kepada kejutan luaran	Direka bentuk untuk mengatasi kejutan
Contoh industri	Pengilangan automotif (Toyota JIT)	Farmaseutikal, makanan, semikonduktor pasca-COVID-19

Sumber: Diolah oleh Penulis (2025)

3. Cabaran Semasa dalam Konteks Malaysia dan ASEAN

Dalam era globalisasi yang saling bergantung, ketergantungan terhadap negara sumber tunggal seperti China dan Amerika Syarikat telah menimbulkan risiko sistemik yang signifikan terhadap kestabilan rantaian bekalan global. Ketidakseimbangan struktur ini bukan sahaja mencerminkan kebergantungan ekonomi yang tidak sihat, malah turut mendedahkan negara-negara membangun kepada kerentanan yang tinggi apabila berlaku gangguan geopolitik atau sekatan perdagangan. Sebagai contoh, lebih 28% daripada pengeluaran global dalam sektor elektronik dan peralatan perubatan tertumpu di China, menjadikan banyak negara terdedah kepada gangguan apabila berlaku sekatan eksport, gangguan pengeluaran, atau dasar proteksionisme unilateral (OECD, 2023). Dalam usaha mengurangkan risiko ini, syarikat multinasional mula melaksanakan strategi “*China Plus One*” yang bertujuan mempelbagaikan lokasi pengeluaran dan sumber bahan mentah ke negara-negara alternatif seperti Vietnam, India, dan Indonesia (Soehandoko, 2023). Namun begitu, bagi negara membangun seperti Malaysia, tahap kebergantungan terhadap dua kuasa besar ini masih tinggi, khususnya dalam sektor strategik seperti semikonduktor, bahan mentah nadir bumi, dan teknologi tinggi. Ketidakseimbangan ini menuntut pendekatan dasar yang lebih berani dan bersepadu untuk membina kapasiti domestik dan memperkukuh jaringan pembekal tempatan.

Kekangan infrastruktur logistik dan teknologi turut memperhebatkan kerentanan sistemik ini. Di Malaysia, kos logistik yang menyumbang sehingga 13% daripada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) berbanding purata 8% di negara maju menjadi indikator jelas kepada ketidakefisienan struktur logistik negara (Ramli, 2024). Faktor penyumbang termasuk kekurangan penyelarasan antara agensi penguatkuasaan, kelewatan pelaksanaan projek infrastruktur utama seperti Pan Borneo dan Pelabuhan Carey Island, serta tahap automasi pelabuhan yang masih rendah. Laporan Lembaga Pelabuhan Sabah (SPLB, 2024) menunjukkan bahawa kelewatan pemprosesan kargo dan kekurangan tenaga kerja mahir menyebabkan 30–40% masa penghantaran tertunda, sekali gus menjejaskan daya saing perniagaan tempatan dan keupayaan Malaysia untuk menjadi hab logistik serantau yang mampan.

Dalam dimensi geopolitik pula, konflik bersenjata seperti perang Rusia-Ukraine dan ketegangan berterusan di Laut China Selatan telah mempercepatkan proses fragmentasi ekonomi global. Perang Rusia-Ukraine, sebagai contoh, telah menyebabkan gangguan besar terhadap bekalan gandum, baja, dan tenaga, dengan harga minyak mentah melonjak lebih 50% pada tahun 2022, sekali gus mencetuskan inflasi kos pengeluaran dan tekanan terhadap rantaian bekalan makanan global (FAO, 2022). Di Asia Tenggara, ketegangan di Laut China Selatan bukan sahaja menjejaskan keyakinan pelabur terhadap kestabilan maritim, malah turut mengancam kebebasan navigasi dan keselamatan laluan perdagangan yang menjadi nadi kepada ekonomi serantau (Hidayat et al., 2024). Ketidaktentuan ini menuntut pendekatan diplomatik dan keselamatan maritim yang lebih proaktif, termasuk pengukuhan kerjasama serantau di bawah ASEAN dan mekanisme pelbagai hala seperti ADMM-Plus.

Dalam masa yang sama, isu keselamatan siber dan gangguan digital semakin menjadi ancaman utama terhadap kesinambungan rantai bekalan, khususnya dalam era digitalisasi logistik dan automasi industri. Di Malaysia sahaja, lebih 12,000 kes jenayah siber dilaporkan pada tahun 2023, termasuk serangan ransomware, pencurian data, dan sabotaj sistem yang menjejaskan sektor logistik, perbankan, dan perkhidmatan awam (CyberSecurity Malaysia, 2024). Kajian oleh Mahyuddin (2025) menegaskan bahawa kekurangan tenaga kerja mahir dalam bidang keselamatan digital, kelemahan dalam penyelarasan undang-undang rentas sempadan, serta ketiadaan sistem amaran awal yang bersepadu menjadi penghalang utama kepada respons yang berkesan terhadap ancaman ini. Dalam konteks ini, pembinaan ekosistem digital yang selamat, beretika dan berdaya tahan menjadi keutamaan strategik, bukan sahaja untuk melindungi data dan infrastruktur kritikal, tetapi juga untuk menjamin kelangsungan operasi rantai bekalan dalam menghadapi ancaman siber yang semakin sofistikated.

4. Strategi dan Pendekatan Dasar

Dalam menghadapi cabaran rantai bekalan global yang semakin kompleks, Malaysia dan ASEAN telah melaksanakan pelbagai strategi dasar yang bersifat holistik dan progresif bagi memperkukuh ketahanan ekonomi, meningkatkan integrasi digital dan memastikan kesiapsiagaan terhadap gangguan sistemik. Di peringkat nasional, inisiatif transformasi seperti *MyDIGITAL* dan program *DE Rantau* di bawah kerangka Malaysia Digital (MD) memainkan peranan strategik sebagai pemangkin kepada pembinaan ekosistem digital yang mapan dan berdaya saing. *MyDIGITAL* menetapkan visi jangka panjang untuk menjadikan Malaysia sebagai peneraju ekonomi digital serantau menjelang tahun 2030, dengan matlamat utama menyumbang 25.5% kepada KDNK dan mewujudkan sekurang-kurangnya 500,000 pekerjaan digital baharu (Malaysia Digital Economy Blueprint, 2021). Pelaksanaan program *DE Rantau*, yang menyasarkan profesional digital antarabangsa dan tempatan, memperkukuh dimensi keterhubungan ekonomi global melalui penyediaan pas nomad digital, infrastruktur kerja jarak jauh dan ekosistem sokongan bersepadu yang secara tidak langsung merangsang pertumbuhan ekonomi tempatan serta menghidupkan kembali sektor pelancongan digital (MDEC, 2025).

Dalam konteks perusahaan kecil dan sederhana (PKS), yang menyumbang lebih 38% kepada KDNK dan lebih dua pertiga kepada guna tenaga negara, kerajaan telah memperkenalkan pelbagai inisiatif bagi merapatkan jurang digital dan meningkatkan tahap adaptasi teknologi dalam kalangan PKS tempatan (Sinar Bestari, 2025). Namun begitu, sebahagian besar PKS masih berdepan dengan kekangan kewangan, jurang kemahiran digital, dan tahap pendedahan siber yang rendah. Menyedari hal ini, Belanjawan 2025 memperuntukkan peningkatan geran digital dengan tumpuan khusus kepada sektor pengeluaran dan logistik, termasuk insentif bagi penggunaan teknologi terkini seperti pengkomputeran awan, kecerdasan buatan (AI), dan Internet Kebendaan (IoT) (Bernama, 2024). Strategi ini bukan sahaja bertujuan meningkatkan produktiviti dan efisiensi, malah berperanan penting dalam memperkukuh ketahanan operasi perusahaan terhadap gangguan luaran.

Di peringkat serantau pula, ASEAN telah melancarkan *Framework on ASEAN Supply Chain Efficiency and Resilience* yang menekankan peri pentingnya penyelarasan dasar dan pengurangan kos logistik melalui peningkatan kepelbagaian sumber, pendigitalan sistem rantai bekalan, serta kerjasama strategik rentas sempadan (ASEAN Connectivity, 2024). Rangka kerja ini dibangunkan menerusi pendekatan konsultatif pelbagai pemegang taruh dan penilaian menyeluruh terhadap keperluan logistik serantau pasca-pandemik, dengan penekanan kepada penggunaan teknologi digital sebagai pemangkin kepada integrasi bekalan yang lebih tangkas dan telus. Selain itu, pelaksanaan *Regional Comprehensive Economic Partnership*

(RCEP) dan *Digital Economy Framework Agreement* (DEFA) memperkuat lagi keterikatan perdagangan dan ekonomi digital ASEAN dengan rakan dagang utama seperti China, Jepun, Korea Selatan dan Australia, sekali gus memperluas akses pasaran serta memacu harmonisasi piawai data rentas sempadan. Bagaimanapun, penyertaan dalam perjanjian ini turut membawa risiko seperti peningkatan persaingan asing, ketidaksamaan teknologi dalam kalangan negara anggota, dan kemungkinan peminggiran perusahaan tempatan yang kurang bersedia. Justeru itu, strategi penyesuaian dasar domestik dan pengukuhan perlindungan pintar (*smart protection*) menjadi penting bagi memastikan manfaat pelaksanaan perjanjian serantau ini dapat dimaksimumkan secara inklusif dan mampan.

5. Peranan Teknologi dan Inovasi

Dalam era transformasi digital dan keprihatinan terhadap kelestarian, teknologi seperti Kecerdasan Buatan (AI), blockchain, dan Internet of Things (IoT) telah menjadi pemangkin utama dalam memperkuat ketahanan rantaian bekalan global. Integrasi teknologi ini membolehkan pemantauan masa nyata terhadap pergerakan, keadaan, dan keselamatan produk sepanjang rantaian bekalan, sekali gus meningkatkan tahap ketelusan, kecekapan operasi, dan keupayaan tindak balas terhadap gangguan sistemik (Li, Xiao, Yang, & Li, 2023). Sensor IoT, misalnya, membolehkan pengesanan suhu, kelembapan, dan lokasi produk secara langsung dalam masa nyata, manakala AI menganalisis data besar secara dinamik untuk meramalkan permintaan, mengoptimumkan tahap inventori, dan mengenal pasti titik-titik gangguan lebih awal (Qiao, Li, Xiong, & Li, 2023). Dalam konteks keselamatan dan integriti data, blockchain menawarkan kebolehsesan menyeluruh (*end-to-end traceability*) dengan mencatat setiap transaksi secara kekal, tidak boleh diubah, dan boleh diaudit, sekali gus mengurangkan risiko penipuan serta meningkatkan kepercayaan pengguna dan pematuhan terhadap piawai ESG (Khan, Zhang, & Yu, 2023).

Tambahan pula, logistik hijau kini muncul sebagai teras baharu dalam membina rantaian bekalan yang bukan sahaja tangkas, tetapi juga mampan dan bertanggungjawab terhadap alam sekitar. Pendekatan ini melangkaui sekadar kecekapan tenaga, dan melibatkan transformasi menyeluruh dalam penggunaan bahan api alternatif, perancangan laluan penghantaran rendah karbon, pembungkusan biodegradasi, dan penggunaan tenaga boleh diperbaharui di fasiliti logistik (The Blackmore Group, 2025). Sebagai contoh di Malaysia, DKSH telah melaksanakan model logistik hijau yang menggabungkan penggunaan kenderaan elektrik dengan sistem Transit Aliran Ringan (LRT) untuk pengedaran bandar, selain menggantikan pembungkusan styrofoam dengan kotak suhu terkawal boleh guna semula (DKSH Malaysia, 2025). Pendekatan sebegini bukan sahaja mengurangkan pelepasan karbon dan sisa plastik, malah membentuk kelebihan daya saing baharu dalam pasaran yang semakin mementingkan kelestarian dan amalan hijau.

Dari perspektif dasar, inisiatif seperti Pelan Hala Tuju Teknologi Hijau (Green Technology Master Plan) serta dasar di bawah *National Policy on Industry 4.0* menyediakan rangka sokongan institusi dan insentif fiskal untuk menggalakkan pelaburan sektor swasta dalam digitalisasi dan logistik hijau. Di peringkat antarabangsa, negara seperti Jerman dan Belanda telah membangunkan pelabuhan pintar (*smart ports*) yang dilengkapi dengan AI dan IoT untuk mengoptimumkan aliran kargo dan mengurangkan pelepasan karbon sehingga 20% setahun. Oleh itu, Malaysia dan negara-negara ASEAN perlu menyesuaikan inovasi teknologi dengan keperluan tempatan serta memperkuat keupayaan perusahaan kecil dan sederhana (PKS) supaya tidak terpinggir daripada gelombang pendigitalan ini. Gabungan teknologi pintar dan prinsip kelestarian bukan sekadar alat tambah nilai operasi, tetapi telah menjadi prasyarat

strategik dalam membina rantai bekalan yang tangkas, telus dan berdaya tahan dalam menghadapi cabaran global yang semakin kompleks dan berlapis.

6. Implikasi terhadap Keselamatan dan Dasar Strategik

Ketahanan rantai bekalan semakin diiktiraf sebagai komponen strategik yang berkait rapat dengan keselamatan makanan, tenaga, dan pertahanan negara, khususnya dalam konteks negara membangun seperti Malaysia yang terdedah kepada pelbagai bentuk kejutan sistemik. Dalam sektor makanan, kebergantungan terhadap import yang mencecah RM63 bilion pada tahun 2022 telah menimbulkan kebimbangan yang signifikan terhadap keterjaminan bekalan domestik, terutamanya apabila berlaku gangguan global seperti pandemik, konflik geopolitik, atau perubahan iklim yang menjejaskan aliran perdagangan dan pengeluaran global (Umi Hamidaton, 2023). Situasi ini memperlihatkan keperluan mendesak untuk membina kapasiti pengeluaran tempatan yang mampan dan berdaya saing. Pelaksanaan *Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan Negara 2021–2025*, yang merangkumi 96 inisiatif merentas rantai nilai makanan, mencerminkan kesungguhan kerajaan dalam memperkukuh keselamatan makanan melalui pendekatan bersepadu yang melibatkan pengeluaran, pemprosesan, pengedaran, dan penggunaan lestari (Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan, 2024). Namun, kejayaan pelan ini bergantung kepada keberkesanan pelaksanaan dasar, penyelarasan antara agensi, serta penglibatan aktif sektor swasta dan komuniti petani.

Dalam sektor tenaga pula, pergantungan Malaysia terhadap bahan api fosil dan import tenaga menjadikan negara terdedah kepada turun naik harga global serta ketidaktentuan geopolitik yang semakin kompleks. Ketidakseimbangan ini bukan sahaja menjejaskan kestabilan fiskal negara, malah turut memberi kesan terhadap kos pengeluaran industri dan kesejahteraan isi rumah. Justeru, peralihan kepada tenaga boleh diperbaharui seperti solar, hidro dan biojisim, serta pembangunan grid serantau rendah karbon, telah dikenal pasti sebagai keutamaan strategik di bawah *Pelan Peralihan Tenaga Nasional* yang dilancarkan pada 2023 (RTM, 2025). Pendekatan ini bukan sahaja menyumbang kepada pengurangan pelepasan karbon, malah memperkukuh daya tahan sistem tenaga negara terhadap kejutan pasaran global. Dalam konteks pertahanan pula, gangguan terhadap rantai bekalan boleh menjejaskan kesiapsiagaan logistik ketenteraan, termasuk bekalan makanan, bahan api, dan peralatan kritikal. Oleh itu, pendekatan keselamatan negara perlu diperluas daripada dimensi ketenteraan semata-mata kepada pendekatan menyeluruh yang merangkumi aspek ekonomi, teknologi, dan daya tahan infrastruktur strategik.

Di peringkat serantau, ASEAN mengangkat diplomasi ekonomi dan keterangkuman sebagai teras strategi kolektif untuk memperkukuh daya tahan rantau ini dalam menghadapi cabaran global yang semakin berlapis. Malaysia sebagai Pengerusi ASEAN 2025 menekankan prinsip “Keterangkuman dan Kemampanan” yang merangkumi penyertaan menyeluruh semua lapisan masyarakat serta negara anggota dalam membentuk dasar bersama yang responsif dan adaptif terhadap perubahan persekitaran strategik (RTM, 2025). Pendekatan ini diterjemahkan melalui pelaksanaan *Digital Economy Framework Agreement* (DEFA) dan pengukuhan rantai bekalan serantau yang inklusif, termasuk penyertaan perusahaan mikro, luar bandar dan komuniti rentan dalam ekosistem digital dan logistik serantau. Inisiatif ini bukan sahaja memperluas akses pasaran dan peluang ekonomi, malah memperkukuh integrasi serantau yang lebih saksama dan berdaya tahan.

Dalam masa yang sama, diplomasi ekonomi Malaysia yang bersifat berprinsip dan terbuka—seperti yang ditunjukkan dalam pendirian terhadap isu Myanmar serta hubungan dua hala yang

progresif dengan Vietnam, Kemboja dan Thailand—telah memperkuat kedudukan negara sebagai pengantara serantau yang stabil dan berwibawa (Harapan Daily, 2025). Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan kerjasama perdagangan dan pelaburan, malah menyumbang kepada kestabilan geopolitik dan keselamatan kolektif ASEAN dalam menghadapi cabaran seperti ketegangan kuasa besar, perubahan iklim, dan gangguan teknologi. Oleh itu, ketahanan rantaian bekalan perlu dilihat sebagai sebahagian daripada strategi keselamatan nasional dan serantau yang bersifat menyeluruh, inklusif dan berpandangan jauh.

7. Analisis

Dalam era yang dipenuhi kejutan geopolitik, perubahan iklim ekstrem, dan risiko digital yang semakin kompleks, pendekatan berbilang lapis yang merangkumi tindakan di peringkat nasional, serantau dan global telah menjadi satu keperluan strategik dan bukan lagi sekadar pilihan dasar. Ketidaktentuan geopolitik yang semakin meningkat, ketidakstabilan pasaran tenaga, serta kekerapan bencana alam telah menunjukkan dengan jelas bahawa pergantungan kepada strategi tunggal atau penyelesaian bersifat fragmentari tidak lagi mencukupi untuk menghadapi gangguan sistemik yang bersifat silang-sektor. Sebaliknya, apa yang diperlukan ialah suatu kerangka responsif dan adaptif yang menumpukan sinergi antara infrastruktur fizikal, dasar teknologi, dan tadbir urus pelbagai peringkat untuk membina rantaian bekalan yang tangkas, telus dan berdaya tahan.

Di peringkat nasional, pelaksanaan program strategik seperti *MyDIGITAL*, *Pelan Hala Tuju Peralihan Tenaga Nasional* (NETR), serta pengukuhan infrastruktur melalui *Pelan Induk Logistik dan Fasilitasi Perdagangan* (PLIFT) mencerminkan tekad Malaysia dalam memposisikan dirinya sebagai hab rantaian bekalan serantau yang bersifat hibrid dan hijau (EPU, 2023). Inisiatif-inisiatif ini tidak hanya berfungsi dalam kerangka ekonomi digital, tetapi turut memperkuat keselamatan teknologi, perlindungan data industri, dan pepadanan tenaga pintar menerusi grid bercirikan rendah karbon. Sebagai contoh, pembangunan Pelabuhan Carey Island sebagai hab logistik baharu dijangka mampu mengurangkan kos penghantaran antara 10 hingga 15% menjelang 2030, sekali gus meningkatkan keupayaan negara menyaingi pelabuhan-pelabuhan utama lain di rantau ini (Bernama, 2024). Dalam konteks ini, integrasi antara pelabuhan darat (*dry ports*), pelabuhan pintar dan automasi logistik dijangka menjadi pembeza utama daya saing Malaysia dalam dekad mendatang.

Di peringkat serantau pula, penyelarasan dasar melalui *ASEAN Framework on Supply Chain Efficiency and Resilience* dan pelaksanaan *Digital Economy Framework Agreement* (DEFA) memberikan ruang kolaborasi berstruktur dalam pengurusan data logistik, keselamatan siber, serta pembangunan mobiliti digital dalam kalangan tenaga kerja serantau. Penubuhan *ASEAN Logistics Network* dan *ASEAN Smart Port Alliance*, yang kini dalam fasa perancangan, dijangka mewujudkan sistem perkongsian data rentas sempadan dan menetapkan piawaian teknikal serta protokol interoperabiliti untuk menangani kejutan seperti pandemik, krisis makanan, mahupun ancaman biosekuriti (ASEAN Connectivity, 2024). Inisiatif ini menandakan peralihan daripada pendekatan pembangunan berasaskan negara kepada pembinaan ekosistem serantau yang saling melengkapi dan memperkuat.

Dari sudut antarabangsa, penglibatan aktif Malaysia dalam mekanisme seperti *Regional Comprehensive Economic Partnership* (RCEP), *Asia-Pacific Economic Cooperation* (APEC) dan *Kumpulan 20 Negara* (G20) memperkuat kedudukan negara dalam rangka penyelarasan dasar keselamatan ekonomi global, pemindahan teknologi, dan pengurusan risiko bekalan merentas rantau. Dalam sidang G20 2024 di Bangalore, Malaysia menyatakan sokongan padu

terhadap *Deklarasi Trusted Supply Chains*, yang menggariskan prinsip keterbukaan, keterangkuman, dan kelestarian dalam perdagangan global, selari dengan nilai strategik negara yang berasaskan diplomasi berprinsip dan ekonomi terbuka (G20 Secretariat, 2024). Dalam konteks ini, penyertaan dalam blok ekonomi seperti *Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership* (CPTPP) bukan sahaja membuka akses kepada pasaran bernilai tinggi, tetapi juga memacu keperluan penyesuaian piawaian domestik terhadap teknologi pengesanan rantai, pensijilan ESG, dan keperluan kepatuhan rentas sempadan yang semakin kompleks.

Walau bagaimanapun, penyertaan dalam pakatan serantau dan global tidak akan membawa impak yang lestari sekiranya tidak disokong oleh pembinaan trusted networks dan pengukuhan ekosistem tempatan yang benar-benar berdaya tahan. Ini menuntut pelaburan berterusan dalam pengupayaan perusahaan kecil dan sederhana (PKS), pembangunan teknologi tempatan yang selamat dan terbuka, serta pemerksaan modal insan melalui sistem pendidikan teknikal dan vokasional (TVET) yang berasaskan keperluan industri. Program seperti *Public-Private Research Network* (PPRN) dan *Technology Expert for SMEs* yang diselia oleh MTDC, misalnya, telah terbukti mampu meningkatkan produktiviti pembekal tempatan sebanyak 17% serta memperluaskan aplikasi teknologi sensor dan automasi dalam sektor berimpak tinggi seperti makanan dan farmaseutikal (MTDC, 2023). Penerapan teknologi ini bukan sahaja meningkatkan ketelusan dan kebolehsesan (*traceability*) dalam ekosistem pembekalan, tetapi juga memperkukuh keyakinan pelabur dan mempercepatkan penyertaan dalam rantai nilai serantau.

Melihat kepada penanda aras antarabangsa, negara seperti Jerman telah mengadaptasi prinsip *Industrie 4.0* dengan menggabungkan sistem automasi, AI dan blockchain dalam pengurusan pengeluaran dan logistik pintar. Pendekatan ini telah meningkatkan keupayaan tanggapan terhadap gangguan serta mengurangkan kebergantungan terhadap tenaga kerja manual dalam sektor perkilangan dan pengedaran. Di Jepun pula, pendekatan *keiretsu*—berteraskan jaringan pembekal strategik jangka panjang—telah memperkukuh daya tahan rantai bekalan melalui hubungan kepercayaan bersama, kepatuhan terhadap piawaian teknikal, serta koordinasi kos dan risiko yang lebih teratur (OECD, 2023). Sementara itu, Australia menerusi *Supply Chain Resilience Initiative* (SCRI) telah melaksanakan subsidi dan insentif pelaburan berjumlah AUD 2 bilion pasca-COVID-19 bagi menyokong pembangunan sektor kritikal termasuk farmaseutikal, automotif, dan pertahanan (Australian Government, 2022). Tambahan lagi, penubuhan *Supply Chain Resilience Analytics Centre* (SCRA) membolehkan kerajaan Australia menilai risiko masa nyata dan mempertingkatkan keupayaan dasar berdasarkan data besar dan pemodelan senario krisis.

Secara keseluruhannya, pendekatan berbilang lapis ini hanya akan memberikan hasil jangka panjang yang mampan sekiranya digerakkan melalui penyelidikan berasaskan bukti (*evidence-based policy-making*), penglibatan strategik pelbagai pemegang taruh merentas sektor, serta komitmen politik dan institusi yang stabil. Dalam konteks Malaysia dan ASEAN, keutamaan kini terletak pada pemerksaan institusi pelaksana dasar, pelaburan dalam infrastruktur digital kebangsaan, serta penerapan nilai keterangkuman dan kebolehcapaian dalam semua bentuk perjanjian dan pelaksanaan dasar. Hanya melalui sinergi antara kepemimpinan serantau, penyesuaian teknologi dan kecekapan pelaksanaan domestik, sistem rantai bekalan dapat menjadi teras strategik kepada keselamatan ekonomi dan daya tahan negara dalam menghadapi abad ke-21 yang penuh ketidakpastian ini.

8. Kesimpulan

Ketahanan rantaian bekalan telah muncul sebagai salah satu tonggak utama dalam strategi pembangunan ekonomi dan keselamatan negara. Rantaian bekalan bukan sekadar sistem logistik dan pengedaran, tetapi merupakan aset strategik negara yang menentukan keupayaan sesebuah ekonomi untuk bertindak balas terhadap krisis, mengekalkan kesinambungan industri, dan melindungi kesejahteraan rakyat. Dalam konteks Malaysia, gangguan rantaian bekalan semasa pandemik COVID-19 telah mendedahkan kelemahan struktur dalam sistem sedia ada, termasuk kebergantungan terhadap import bahan mentah, kekangan infrastruktur logistik, dan jurang digital dalam kalangan perusahaan kecil dan sederhana (PKS). Justeru, usaha memperkukuh rantaian bekalan melalui pendekatan berbilang lapis—nasional, serantau dan global—telah menjadi keutamaan dasar negara. Penekanan semula terhadap peranan rantaian bekalan sebagai aset strategik negara dapat dilihat melalui pelbagai inisiatif seperti Pelan Induk Perindustrian Baharu (NIMP 2030), Pelan Strategik MITI 2022–2025, serta penyertaan aktif Malaysia dalam kerangka serantau seperti RCEP dan DEFA. Rantaian bekalan yang berdaya tahan bukan sahaja memastikan kelangsungan sektor kritikal seperti makanan, tenaga dan farmaseutikal, malah turut menyumbang kepada peningkatan perdagangan, pelaburan langsung asing (FDI), dan daya saing negara di peringkat antarabangsa. Peningkatan perdagangan Malaysia sebanyak 8.6% pada 2024 dikaitkan secara langsung dengan kejayaan strategi pengukuhan rantaian bekalan industri. Oleh itu, dalam landskap ekonomi global yang semakin tidak menentu, rantaian bekalan perlu dilihat bukan sekadar sebagai fungsi sokongan, tetapi sebagai teras strategik dalam pembentukan dasar ekonomi, keselamatan dan diplomasi negara.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang menyumbang secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan kajian ini.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan mengenai penerbitan kajian ini.

Rujukan

- ASEAN Connectivity. (2024). *Framework on ASEAN supply chain efficiency and resilience*. <https://connectivity.asean.org/resource/framework-on-asean-supply-chain-efficiency-and-resilience/>
- Australian Government. (2022). *Supply chain resilience initiative*. Department of Industry, Science and Resources. <https://www.industry.gov.au>
- Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275–292. <https://doi.org/10.1108/01443579910249714>
- Bernama. (2024, September 25). Geran digital PKS wajar diperluaskan dalam Belanjawan 2025. <https://www.bharian.com.my>
- CyberSecurity Malaysia. (2024). *Laporan tahunan keselamatan siber Malaysia 2023*. <https://www.cybersecurity.my>
- de Arquer, M., Ponte, B., & Pino, R. (2022). Examining the balance between efficiency and resilience in closed-loop supply chains. *Central European Journal of Operations Research*, 30, 1307–1336. <https://doi.org/10.1007/s10100-021-00766-1>

- DKSH Malaysia. (2025, April 11). *DKSH Malaysia menerajui langkah ke arah masa depan lestari*. <https://malayanewsroom.com/11/04/2025/dksh-malaysia-menerajui-langkah-ke-arah-masa-depan-lestari/>
- FAO. (2022). *The state of food security and nutrition in the world 2022*. <https://www.fao.org/publications/sofi/2022/en/>
- Hidayat, A. R., Alifah, N., Rodiansjah, A. A., & Asikin, M. Z. (2024). Sengketa Laut Cina Selatan: Analisis realis terhadap perebutan kekuasaan, respon regional, dan implikasi geopolitik. *Syntax Admiration*, 5(2), 1–15.
- Hutabarat, A. R., Siregar, H., & Maulana, T. N. (2022). Climate change and supply chain disruption: A systematic review. *International Journal of Supply Chain Management*, 11(1), 45–54.
- IKIM. (2025). *RCEP, ASEAN–GCC dan China: Malaysia pemain utama integrasi ekonomi serantau*. <https://www.ikim.gov.my>
- IMD. (2025). *Can your supply chain be both resilient and efficient?* <https://www.imd.org/ibyimd/supply-chain/can-your-supply-chain-be-both-resilient-and-efficient/>
- Khan, M. A., Zhang, Y., & Yu, Z. (2023). Blockchain-based supply chain transparency: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 386, 135763. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135763>
- Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. (2024). *Pelan tindakan dasar sekuriti makanan negara 2021–2025*. <https://www.kpkm.gov.my>
- Kozlenkova, I. V., Hult, G. T. M., Lund, D. J., Mena, J. A., & Kecec, P. (2015). The role of marketing channels in supply chain management. *Journal of Retailing*, 91(4), 586–609. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.03.003>
- Li, Y., Xiao, L., Yang, J., & Li, X. (2023). Smart supply chain monitoring using IoT and AI: A case study in green manufacturing. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 38, 100899. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100899>
- Mahyuddin, D. (2025). Isu dan cabaran dalam usaha menghadapi jenayah siber di Malaysia. *Jurnal Undang-Undang Malaysia*, 12(1), 45–60.
- Malaysia Digital Economy Blueprint. (2021). *MyDIGITAL: Malaysia digital economy blueprint 2021–2030*. Economic Planning Unit.
- Malaysia Digital Economy Corporation. (2025). *DE Rantau programme overview*. <https://mdec.my/derantau>
- MDEC. (2021). *Building trusted, secure and ethical digital environment for Malaysian SMEs*. <https://mdec.my/blog/building-trusted-secure-and-ethical-digital-environment-for-malaysian-smes>
- Musli, M. (2024, November 8). Kepentingan teknologi tempatan dalam mengukuhkan daya saing Malaysia pasca-merdeka. *BERNAMA Tinta Minda*. <https://www.bernama.com>
- Nagurney, A. (2006). *Supply chain network economics: Dynamics of prices, flows, and profits*. Edward Elgar Publishing.
- OECD. (2023). *Global supply chains and geopolitical risks*. <https://www.oecd.org/trade/topics/global-value-chains/>
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 124–143. <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>
- Qiao, Y., Li, H., Xiong, Y., & Li, J. (2023). Predictive analytics in supply chain resilience: The role of AI and big data. *Computers & Industrial Engineering*, 180, 108997. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.108997>
- Ramli, R. A. (2024). Impak revolusi logistik dan rantai bekalan kepada ekonomi Sabah. *Jesselton Times*. <https://jesseltontimes.com>

- Sheffi, Y. (2005). *The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage*. MIT Press.
- Sinar Bestari. (2025, March 26). PKS dalam dunia digital: Menangani cabaran & meraih peluang besar. <https://sinarbestari.sinarharian.com.my>
- Soehandoko, J. G. (2023). Kilas balik upaya AS kurangi ketergantungan dengan China. *Bisnis.com*. <https://ekonomi.bisnis.com>
- SPLB. (2024). *Laporan prestasi Pelabuhan Sabah 2023*. Lembaga Pelabuhan Sabah.
- The Blackmore Group. (2025, March 22). Logistik hijau: Tren keberlanjutan di industri. <https://theblackmoregroup.com/logistik-hijau-tren-keberlanjutan-di-industri/>
- Timonina-Farkas, A., & Seifert, R. W. (2025). Balancing resilience and efficiency in supply chains. IMD.
- Umi Hamidaton, M. S. L. (2023, May 23). Mendepani ancaman sekuriti makanan negara demi kebajikan rakyat. *Universiti Sains Islam Malaysia*. <https://www.usim.edu.my>
- Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(4), 300–320. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2012-0243>
- World Bank. (2022). *Reshaping supply chains in the post-pandemic world*. <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publi>.