Rencana

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Ringkasan

- Permintaan global yang semakin meningkat terhadap kecerdasan buatan (*artificial intelligence,* AI) dan pengkomputeran awan menjadikan pertumbuhan pusat data semakin pesat. Malaysia sedang muncul sebagai destinasi utama di rantau Asia Pasifik berikutan lokasinya yang strategik, kos yang kompetitif serta disokong ekosistem digital yang kondusif.
- Pusat data menawarkan peluang yang besar dengan menarik pelaburan langsung asing bernilai tinggi, memperluas dan memperdalam pendigitalan merentas sektor serta menyumbang secara langsung dan tidak langsung kepada KDNK dan juga penciptaan pekerjaan. Namun, peningkatan ketara pelaburan pusat data ini turut membawa risiko, khususnya dari segi kekangan sumber dan tekanan terhadap imbangan akaun semasa negara.
- Oleh itu, intervensi dasar yang bersifat strategik amat penting bagi memastikan negara meraih sepenuhnya manfaat daripada pertumbuhan pusat data, sekali gus menangani cabaran yang berkaitan dengan berkesan.

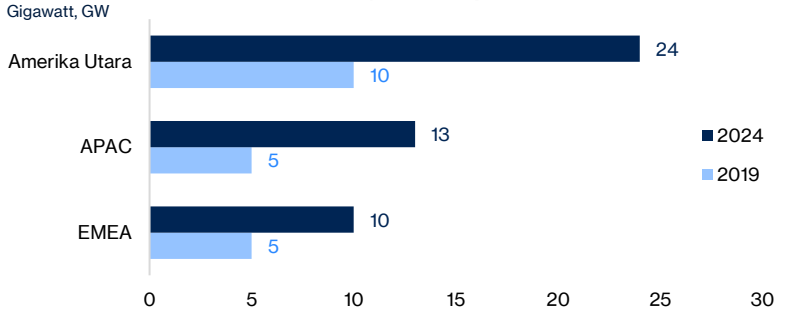
Kemunculan Malaysia sebagai hab pusat data utama

Trend digital global seperti AI generatif dan pengkomputeran awan sedang memacu permintaan terhadap penyelesaian untuk menguruskan dan memproses data dalam jumlah yang besar. Sehubungan dengan itu, pusat data telah menjadi komponen penting untuk penyimpanan data, perkhidmatan hos aplikasi serta sokongan menyokong pembangunan AI. Meskipun institusi secara tradisinya menyimpan data di premis sendiri, keperluan yang semakin meningkat terhadap penyelesaian boleh skala telah menjadikan khidmat pusat data pihak ketiga, contohnya penyedia lokasi pelayan (colocation) dan penyedia pengkomputeran awan awam berskala besar (hyperscaler) sebagai pilihan yang lebih menjimatkan kos.

Secara khusus, penggunaan AI oleh pusat data dijangka meningkat lebih pantas berbanding dengan pengkomputeran tradisional berikutan percambahan alat AI. Menjelang tahun 2027, anggaran[1] menunjukkan bahawa penggunaan kuasa oleh pusat data pada peringkat global akan semakin beralih kepada AI (iaitu 27% daripada jumlah penggunaan kuasa pusat data, berbanding 14% setakat bulan Februari 2025) daripada aktiviti penyimpanan (iaitu 23%, berbanding 32%). Wilayah Amerika Utara telah menerima pelaburan pusat data yang paling tinggi berikutan kehadiran syarikat teknologi besar, mencakupi 41% daripada pasaran pusat data global pada tahun 2024 (2023: 38%[2]). Syarikat pusat data kini sedang meluaskan tumpuan mereka ke rantau sedang pesat membangun seperti Asia Pasifik, sekali gus memberikan manfaat kepada negara seperti Singapura, Hong Kong, Indonesia dan Malaysia (Rajah 1).

Kapasiti terkumpul pusat data yang beroperasi di Malaysia telah meningkat secara ketara antara tahun 2021 hingga suku ketiga 2025 (Rajah 2). Pusat-pusat data ini digunakan untuk pasaran dalam negeri dan antarabangsa bagi memenuhi permintaan daripada penggunaan media sosial, AI dan pengkomputeran awan oleh orang ramai.

Rajah 1: Bekalan Pusat Data Global yang Beroperasi

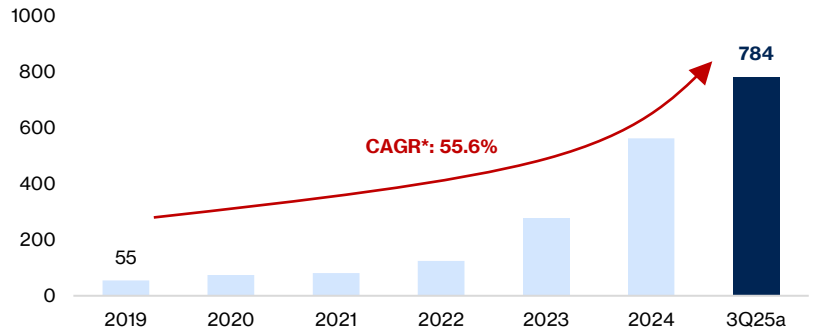


Nota: APAC merujuk Asia Pasifik, sementara EMEA merujuk Eropah, Timur Tengah dan Afrika.
Sumber: DC Byte

[1] Sumber: AI to drive 165% increase in data center power demand by 2030 | Goldman Sachs
[2] Sumber: Precedence Research, 2024: https://www.precedenceresearch.com/data-center-market, 2023: https://rss.globenewswire.com/news-release/2024/09/18/2948393/0/en/Data-Center-Market-Size-Expected-to-Reach-USD-775-73-Billion-by-2034.html

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Rajah 2: Kapasiti Terkumpul Pusat Data Malaysia yang Beroperasi
Megawatt, MW



a Awalan setakat 10 November 2025
* Kadar Pertumbuhan Tahunan Terkompaun (Compounded Annual Growth Rate, CAGR)
Sumber: DC Byte, anggaran Bank Negara Malaysia

Pusat data telah menjadi sumber utama pelaburan langsung asing, lantas menyokong aspirasi pendigitalan Malaysia

Ekosistem pelaburan Malaysia yang kondusif merupakan faktor penting bagi menarik pelaburan untuk pusat data, terutamanya oleh penyedia perkhidmatan awan utama (Gambar Rajah 1). Perkembangan ini telah mengubah komposisi pelaburan langsung asing (*foreign direct investment*, FDI) ke Malaysia, apabila pelaburan untuk pusat data mengatasi sektor perkilangan sebagai penerima utama FDI sejak beberapa tahun kebelakangan ini (Rajah 3).

Gambar Rajah 1: Faktor-faktor yang Menarik Pelaburan

Lokasi strategik Malaysia yang berhampiran titik pendaratan kabel dasar laut memudahkan sambungan berkelajuan tinggi

Ketersediaan sumber seperti tenaga, bekalan air dan tenaga kerja mahir, serta kemudahan pantas untuk sambungan grid kuasa dan harga tanah yang berdaya saing

Dasar kerajaan yang menggalakkan, disokong oleh insentif daripada MIDA dan MDEC

Contoh FDI Utama Mengikut Pusat Data[3]

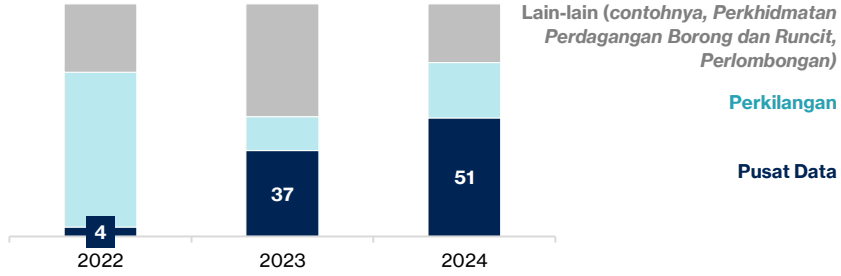
aws
RM29.2 bilion
(2023–38)

Microsoft
RM10.5 bilion
(2024–2027)

Google
RM9.4 bilion
(2024–30)

[3] Berdasarkan maklumat yang diumumkan oleh syarikat pusat data.
Sumber: MIDA, MDEC dan aliran berita

Rajah 3: Aliran Masuk FDI Malaysia Mengikut Industri
% daripada jumlah aliran masuk FDI



Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia dan anggaran Bank Negara Malaysia

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Kemasukan FDI ini menyokong **kemajuan inisiatif pendigitalan Malaysia**. Di samping menyokong matlamat di bawah Rangka Tindakan Ekonomi Digital (2021–30) (Gambar Rajah 2), pusat data juga akan memainkan peranan penting ke arah mencapai sasaran Pelan Induk Perindustrian Baharu (New Industrial Master Plan, NIMP) (Gambar Rajah 3).

Kehadiran pusat data di Malaysia turut menawarkan beberapa kelebihan berbanding dengan penyimpanan data di luar negara.

- **Pengurangan kependaman (*latency*)** akan meningkatkan kelajuan dan kesalinghubungan kerana data bergerak pada jarak yang lebih dekat antara pengguna dengan lokasi penyimpanannya. Sebagai contoh, kependaman yang rendah membolehkan perniagaan melaksanakan dan mengendalikan teknologi canggih secara berkesan untuk membuat keputusan masa nyata, kawalan ketepatan serta pemprosesan data berfrekuensi tinggi. Manakala peniaga runcit dalam talian misalnya, akan memperoleh manfaat daripada peningkatan jualan susulan pengalaman pelanggan yang lebih baik.

- **Caj yang lebih rendah** kepada perniagaan dan pengguna. Hal ini disebabkan oleh pengurangan kos berikutan ketiadaan fi pindahan wang rentas sempadan serta penggunaan sumber yang berdaya saing (seperti utiliti) di Malaysia berbanding dengan di luar negara.

- **Kedaulatan data (*data sovereignty*)** berhubung dengan cabaran pengawalseliaan serta kebimbangan mengenai privasi. Malaysia akan mempunyai pengawasan yang lebih luas terhadap cara data digunakan dan dimanfaatkan secara komersial. Hal ini juga akan memastikan perlindungan terhadap maklumat penting dalam sektor perbankan, penjagaan kesihatan dan kerajaan.

Gambar Rajah 2: Rangka Tindakan Ekonomi Digital (2021-2030)



Sumber: Kementerian Ekonomi

Gambar Rajah 3: Bidang Sumbangan oleh pusat data kepada sasaran NIMP



Meningkatkan Kompleksiti Ekonomi

Aplikasi digital berkemahiran tinggi oleh Penyedia Perkhidmatan Awan (Cloud Service Providers, CSP) multinasional boleh membantu Malaysia bergerak lebih tinggi dalam rantaian nilai digital dan pada masa yang sama mewujudkan pekerjaan bergaji tinggi



Memperkasakan Teknologi Digital Negara

Pusat data menyokong perniagaan termasuk Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) dalam penggunaan alat digital dan penerapan digital merentas sektor dengan menyediakan asas untuk penggunaan AI dan pembangunan produk daripada infrastruktur awan.

Sumber: Pelan Induk Perindustrian Baharu 2030, Kementerian Pelaburan, Perdagangan dan Industri Malaysia

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

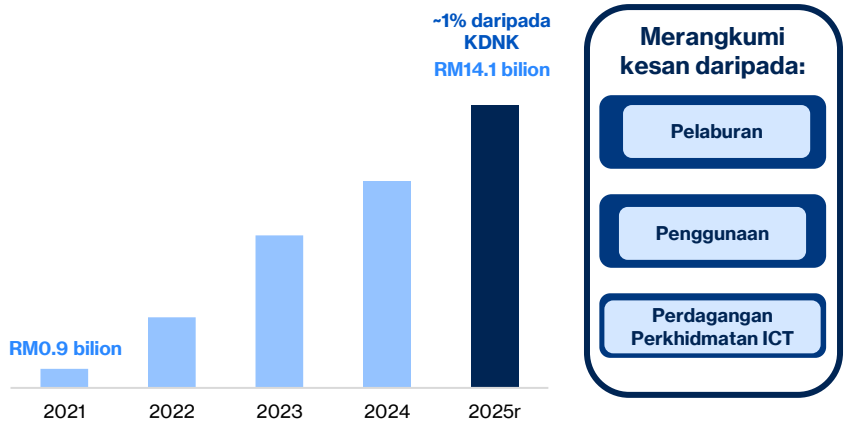
Pertumbuhan pusat data memberikan manfaat kepada industri merentas rantaian bekalan dan pada masa yang sama mewujudkan pekerjaan dengan gaji yang lebih tinggi

1) Sumbangan secara langsung kepada keluaran ekonomi

Pusat data menyumbang secara langsung kepada KDNK melalui pelbagai saluran. Pertama, kesan ekonomi bermula pada peringkat awal pelaburan pusat data, termasuk pembinaan fasiliti yang boleh mengambil masa hingga tiga tahun.4 Semasa fasa sebelum pembinaan, pengendali akan mendapatkan khidmat profesional bagi urusan permit, perancangan dan reka bentuk. Seterusnya, semasa fasa pembinaan dan penyediaan, pelaburan dalam infrastruktur bangunan dan pemasangan peralatan menyumbang kepada pembentukan modal tetap kasar (PMTK). Kedua, melalui penggunaan swasta iaitu gaji yang dibayar kepada pekerja pusat data, seperti profesional IT, jurutera, juruteknik dan pengurus fasiliti, yang apabila dibelanjakan akan merangsang kegiatan ekonomi. Akhir sekali, apabila beroperasi, pusat data akan menyumbang melalui saluran perdagangan iaitu eksport perkhidmatan ICT kepada pelanggan antarabangsa, serta berpotensi mengurangkan kebergantungan terhadap import perkhidmatan ICT oleh pelanggan dalam negeri.

Anggaran awal Bank Negara Malaysia menunjukkan bahawa kesan langsung daripada operasi pusat data menyumbang kira-kira RM0.9 bilion kepada KDNK pada tahun 2021 (Rajah 4).

Rajah 4: Sumbangan Langsung Pusat Data kepada KDNK Benar
RM bilion



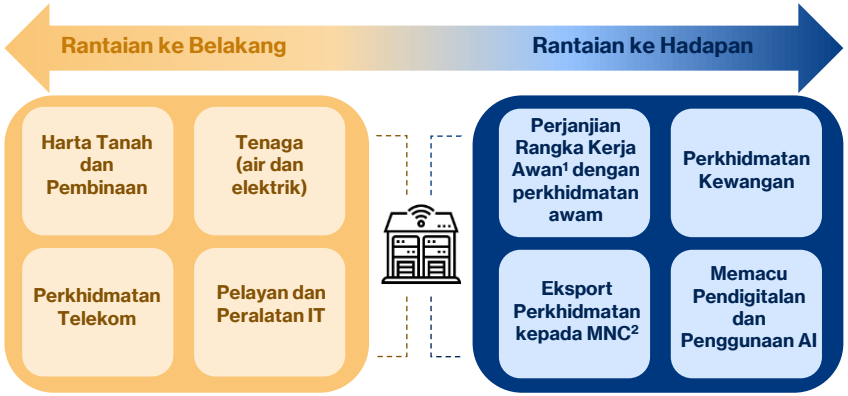
r Ramalan
Sumber: Anggaran Bank Negara Malaysia

Jumlah ini dijangka meningkat dengan ketara kepada RM14.1 bilion pada tahun 2025, apabila lebih banyak projek pusat data mula dibina serta mula beroperasi. Anggaran ini mencerminkan kegiatan ekonomi yang dijana melalui pembinaan dan operasi pusat data serta penggantian import, apabila lebih banyak perkhidmatan disediakan di dalam negeri melalui pusat data tempatan. Anggaran ini turut mengambil kira kesan imbangan terhadap KDNK yang disebabkan oleh import besar-besaran peralatan khusus, berikutan kesediaan alternatif yang terhad di dalam negeri.

[4] Sumber: Sesi libat urus Bank Negara Malaysia

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Gambar Rajah 4: Ekosistem Pusat Data dalam Ekonomi



[1] Perjanjian Rangka Kerja Awan ialah perjanjian formal antara kerajaan Malaysia dengan Penyedia Perkhidmatan Awan (Cloud Service Provider, CSP) serta Penyedia Perkhidmatan Terurus (Managed Service Providers, MSP) terpilih untuk menyediakan perkhidmatan awan kepada agensi sektor awam.

[2] MNC merujuk syarikat multinasional atau *multinational corporations*.

Sumber: Diadaptasi daripada MDEC, "Finland's Economic Opportunities from Data Centre Investment" oleh Copenhagen Economics, "The Digital Value Chain: Risk and Unintended Consequences" oleh Shimona Shodipo, "Data Centre: Engines of Growth" oleh Tech UK dan sesi libat urus Bank Negara Malaysia

2) Mempertingkatkan industri merentas rantaian bekalan pusat data

Meskipun kesan langsung terhadap KDNK mungkin sederhana, manfaat ekonomi secara keseluruhan meningkat dengan ketara apabila manfaat tidak langsung merentas rantaian bekalan pusat data diambil kira (Gambar Rajah 4). Kesan tidak langsung ini direalisasikan melalui rantaian ke belakang dan ke hadapan, apabila syarikat dalam pelbagai industri memperoleh manfaat daripada pengembangan industri pusat data.

Rantaian ke belakang menyokong industri huluan yang menyediakan input untuk membina dan mengoperasikan pusat data. Rantaian ini termasuk pengeluar simen, keluli dan kaca bagi sektor pembinaan, manakala peningkatan permintaan terhadap utiliti menyokong pembekal transformer dan kabel.

Rantaian ke hadapan terbentuk sebaik sahaja pusat data mula beroperasi. Penyedia perkhidmatan awan (*cloud service providers*, CSP) akan bekerjasama dengan firma perunding IT, penyedia perisian bebas serta syarikat yang membekalkan perkakasan IT dan latihan profesional tenaga kerja untuk menawarkan perkhidmatan digital kepada pelanggan mereka.

Pusat data menjana manfaat ekonomi melalui kesan himpitan ke dalam (crowding-in), iaitu menarik minat pembekal peralatan asing untuk membangunkan fasiliti perkilangan di Malaysia. Sebagai contoh, pertumbuhan pesat pusat data berskala besar (hyperscale) telah menarik minat para pengeluar rak pelayan, rak modular prafabrikasi dan unit pengagihan penyejukan ke negara ini. Memanfaatkan rangkaian pembekal ini boleh membuka peluang kepada Malaysia untuk mengembangkan lagi asas perindustrian negara.

Rantaian ke hadapan ini turut mewujudkan peluang kepada syarikat tempatan termasuk PKS bagi memanfaatkan perkhidmatan awan serta keupayaan pusat data untuk mempercepat penerapan digital dan AI. Syarikat perniagaan boleh mengakses kuasa pengkomputeran boleh skala, penyimpanan data yang selamat serta alat analisis yang canggih, seperti yang dialami di negara yang mempunyai pusat data yang pesat berkembang (Jadual 1).

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Jadual 1: Kajian Kes PKS yang Memanfaatkan Keupayaan Pusat Data

Industri	Cabaran	Hasil
Perkilangan Berteknologi Tinggi	**Pengurusan Rantaian Bekalan:** Turun naik permintaan dan masa penghantaran menjejaskan pengurusan stok dan keuntungan	**Model AI bersepadu untuk membuat unjuran jualan,** mengurangkan kos inventori dan pada masa yang sama meningkatkan kecekapan
	Kecekapan Operasi: Pemprosesan dan analisis data secara manual.	**Penerapan platform analisis data AI** untuk mengumpul, memproses dan menganalisis prestasi operasi. Pendekatan ini mengurangkan aktiviti manual dan membolehkan pengagihan semula sumber secara strategik
Runcit	**Sistem Pembayaran:** Penggunaan tenaga kerja yang intensif dan berisiko mengalami kelewatan, terutamanya semasa waktu permintaan yang tinggi	**Memanfaatkan perkhidmatan berasaskan awan** bagi memusatkan dan mengautomasikan proses pembayaran merentas pelbagai cawangan
	Pemasaran E-dagang: Kesukaran untuk mengekalkan dan menyasarkan pelanggan	**Penggunaan penyelesaian AI** untuk mengenal pasti segmen dan mengutamakan pelanggan, menambah baik sasaran kempen pemasaran
Perkhidmatan	**Persekitaran Kerja:** Susur atur pejabat yang tidak fleksibel	**Perkhidmatan awan** membolehkan aturan kerja jarak jauh yang fleksibel dan meningkatkan akses kepada maklumat kerja
	Komunikasi: Kemas kini yang tepat pada masa kepada pengendali perkhidmatan bagi memastikan keperluan pelanggan dipenuhi dengan tepat	**Memperkemas operasi menggunakan pengkomputeran awan**, memastikan sokongan bagi penyampaian perkhidmatan jarak jauh dan pada masa yang sama memastikan keselamatan data mematuhi peraturan

Sumber: Agensi Kerajaan, laporan syarikat dan aliran berita

Kesemua perkhidmatan ini juga lebih menjimatkan kos berbanding dengan melanggan perkhidmatan yang sama sekiranya pusat data terletak di luar negara.

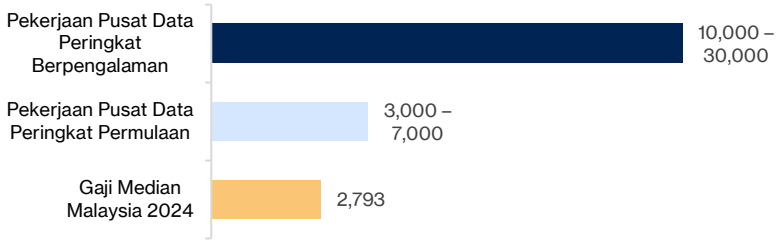
Industri pusat data tempatan yang kukuh merupakan pemangkin yang sangat penting kepada pendigitalan dan penerapan AI di Malaysia. Pusat data menyediakan kuasa pengkomputeran dan keupayaan penyimpanan yang diperlukan untuk melaksanakan penyelesaian AI yang canggih. Penubuhan pusat data di dalam negeri bukan sahaja menarik lebih banyak firma teknologi global tetapi juga merangsang pertumbuhan syarikat pemula AI tempatan serta limpahan ekonomi digital lain, dan pada masa yang sama memupuk inovasi. Hal ini seterusnya akan meningkatkan pulangan produktiviti merentas sektor dan boleh meningkatkan eksport perkhidmatan ICT Malaysia, mengurangkan kebergantungan terhadap CSP luar negara dan akhirnya menyokong pembentukan ekonomi yang inklusif dari segi digital. Bagi tempoh jangka panjang, ekosistem pusat data tempatan yang mantap akan memperkukuh kedudukan Malaysia sebagai hab teknologi serantau, sekali gus menjana kesan pengganda untuk inovasi, pembangunan tenaga mahir dan pertumbuhan ekonomi.

3) Mengembangkan Pasaran Pekerja Malaysia dengan Pekerjaan Bergaji Tinggi

Pusat data menyumbang kepada penciptaan pekerjaan namun lazimnya menjana jumlah pekerjaan yang kurang berbanding dengan industri seperti perkilangan disebabkan oleh automasi dan operasi jarak jauh. Walau bagaimanapun, peranan pekerjaan pusat data adalah sangat khusus, mendapat permintaan yang tinggi dan bergaji besar meskipun bagi jawatan peringkat permulaan (Rajah 5).

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Rajah 5: Purata Gaji Pekerjaan Pusat Data berbanding Gaji Median Malaysia (RM)



Nota: Pekerjaan pusat data peringkat permulaan merujuk jawatan asas dan peringkat lebih rendah dalam kejuruteraan atau pakar awan. Pekerjaan pusat data peringkat berpengalaman pula merujuk jawatan pengurusan seperti pengurus fasiliti dan pengarah projek. Anggaran yang digunakan adalah berdasarkan maklumat yang tersedia dalam laman Jobstreet.

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, Jobstreet dan sesi libat urus Bank Negara Malaysia

Pusat data mengambil profesional sebagai pekerja seperti pakar rangkaian, arkitek awan dan saintis data. Bagi memenuhi permintaan yang meningkat terhadap jawatan ini, CSP telah memperkenalkan pensijilan khusus untuk meningkatkan kemahiran tenaga kerja tempatan bagi mengoptimumkan platform mereka. Langkah ini membantu meningkatkan kemahiran tenaga kerja dan mempersediakan mereka untuk keperluan industri dan pada masa yang sama memastikan rakyat Malaysia dilengkapi dengan keupayaan untuk memanfaatkan ekonomi digital.

Risiko Berkaitan Dengan Pusat Data

Permintaan sumber yang tinggi

Pusat data memerlukan penggunaan elektrik dan air dalam jumlah yang besar untuk beroperasi dan menyejukkan peralatan. Contohnya, pusat data 50MW akan menggunakan tenaga elektrik dan air yang masing-masing hampir menyamai penggunaan ~22,000[5] dan ~2,200[6] isi rumah sehari (Gambar Rajah 5).

Walaupun pusat data semakin menerapkan amalan lestari seperti sistem penyejukan cekap tenaga untuk mengurangkan kesan kepada alam sekitar, langkah ini sahaja tidak mencukupi. Sekiranya negara terus bergantung pada tenaga tidak boleh diperbaharui dan bukan sebaliknya, pertumbuhan industri ini mungkin menyebabkan sasaran pelepasan sifar bersih Malaysia menjelang tahun 2050 tidak tercapai.

Tambahan lagi, pengembangan pusat data tanpa kawalan boleh membebankan infrastruktur dalam negeri termasuk grid elektrik, bekalan air dan penggunaan tanah. Tekanan seperti ini berisiko mengganggu atau mengetepikan keutamaan pembangunan lain seperti kawasan perindustrian, perumahan, kemudahan awam dan zon pertanian. Tanpa perancangan yang strategik dan terselaras, hal ini boleh mengakibatkan kekangan utiliti, kos yang lebih tinggi untuk sektor lain serta menjejaskan perancangan bandar jangka panjang.

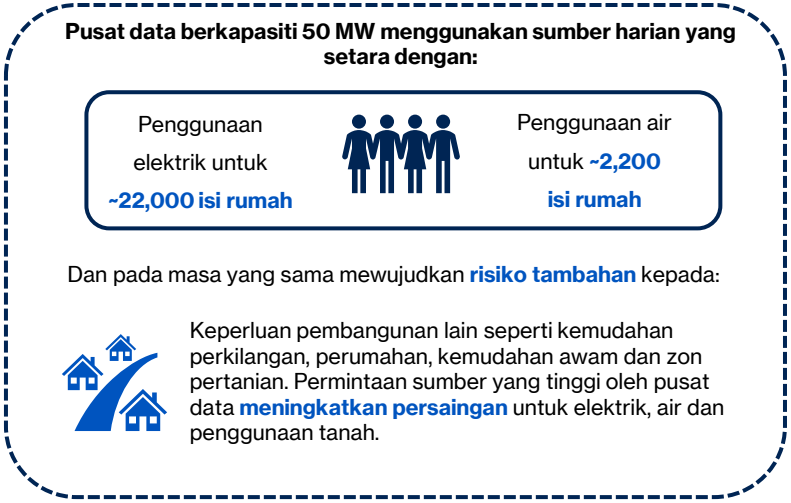
[5] Anggaran dibuat dengan andaian bahawa penggunaan elektrik harian bagi isi rumah yang mengandungi empat orang adalah sebanyak 54.6kWh/hari (Sumber: Electric power consumption (kWh per capita) - Malaysia | Data)

[6] Pengiraan dibuat dengan menganggarkan pengguna air bagi isi rumah yang mengandungi empat orang adalah sebanyak 1,160 liter sehari (Sumber: SPAN: Perlis, Terengganu, Kedah record highest amount of domestic water use in Malaysia | Malay Mail) dan kecekapan penggunaan air sebanyak 2.2 m^3/MWh (Sumber: MIDA Guideline-for-Sustainable-Development-of-Data-Centre.pdf)

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Oleh itu, sangat penting untuk melaksanakan tadbir urus sumber yang wajar, merancang infrastruktur yang terselaras dan memelihara kelestarian bagi memastikan pembangunan dan operasi pusat data tidak terlalu membebankan infrastruktur tempatan serta terus selari sepenuhnya dengan hala tuju penyahkarbonan negara.

Gambar Rajah 5: Risiko terhadap Kelestarian daripada Aktiviti Pusat Data

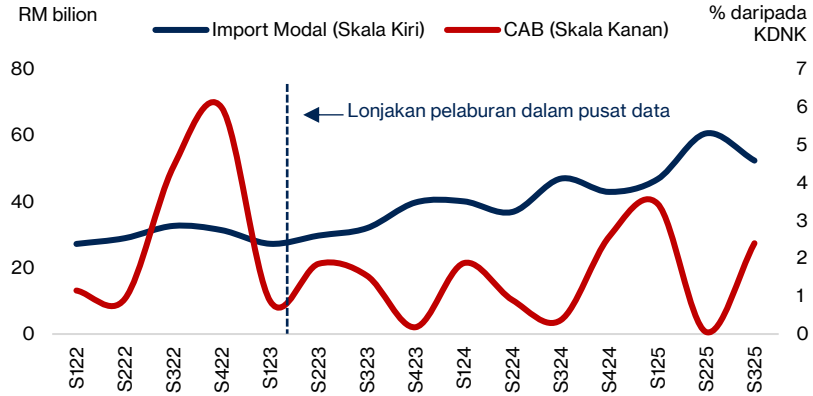


Sumber: Anggaran Bank Negara Malaysia

Risiko terhadap Ketidakseimbangan Luaran

Pusat data mengimport peralatan khusus seperti rak pelayan dan sistem penyejukan dalam jumlah yang besar kerana kapasiti pengilangan tempatan yang terhad. Hal ini menyebabkan lonjakan import modal dalam beberapa tahun kebelakangan ini (purata Januari–September 2025: RM17.8 bilion; purata 2024: RM13.9 bilion; purata 2022: RM10.7 bilion), sekali gus memberikan tekanan terhadap imbangan akaun semasa (*current account balance,* CAB) Malaysia (Rajah 6). Tekanan ini sedikit sebanyak akan diimbangi oleh eksport perkhidmatan ICT apabila pusat data mula beroperasi.

Rajah 6: Import Modal dan Imbangan Akaun Semasa Secara Keseluruhan bagi Malaysia



Sumber: Jabatan Perangkaan, Malaysia

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Walau bagaimanapun, kesan positif ini hanya akan dapat dilihat apabila pusat data siap dan beroperasi sepenuhnya, dan sumbangannya dalam masa terdekat dijangka masih sederhana.

Yang penting, telah ada tanda-tanda awal bahawa pusat data sudah mula memberikan sumbangan positif kepada eksport perkhidmatan ICT. Antara bulan Januari hingga September 2025, eksport perkhidmatan ICT meningkat sebanyak 9% kepada RM16.8 bilion iaitu lebih tinggi berbanding dengan RM15.5 bilion yang direkodkan dalam tempoh yang sama tahun sebelumnya.

Pergantungan yang berterusan terhadap import peralatan dan barangan penting yang berkaitan turut melemahkan rantaian ke belakang bagi pusat data kerana hal ini mengehadkan peluang untuk vendor tempatan dari segi penciptaan nilai dalam negeri serta pemindahan teknologi. Oleh itu, pembangunan rantaian bekalan domestik Malaysia adalah penting untuk memenuhi permintaan global terhadap teknologi pusat data.

Selain itu, sama seperti FDI lain, akaun pendapatan primer Malaysia akan berhadapan dengan tekanan apabila syarikat pusat data milik asing mula menghantar balik keuntungan ke negara asal. Syarikat-syarikat ini menjana keuntungan daripada perkhidmatan pengehosan dan awan serta perkhidmatan daripada kemudahan penyewaan dan penyejukan kepada penyewa. Keuntungan ini akan dihantar semula ke luar negara sebagai dividen atau perolehan tertahan.

Keutamaan dasar bagi memaksimumkan kehadiran pusat data di Malaysia

Kerajaan menyedari kepentingan industri pusat data dan telah melaksanakan pelbagai inisiatif bagi menggalakkan lagi pertumbuhan ekosistemnya. Antara teras kepada usaha ini ialah penubuhan Pasukan Petugas Pusat Data kebangsaan antara agensi yang diketuai oleh Kementerian Perdagangan, Pelaburan dan Industri dan Kementerian Digital yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan mampan serta memperkukuh ekosistem pusat data.

Bagi menggalakkan kemampanan dalam industri pusat data yang semakin berkembang ini, Kerajaan telah memperkenalkan penanda aras yang khusus untuk **Keberkesanan Penggunaan Tenaga** (Power Usage Effectiveness, PUE) dan **Keberkesanan Penggunaan Air** (Water Usage Effectiveness, WUE). Metrik ini bukan sekadar standard alam sekitar tetapi juga membentuk sebahagian daripada kriteria kelayakan untuk insentif di bawah Skim Pecutan Ekosistem Digital (Digital Ecosystem Acceleration Scheme, DESAC), lantas menyelaraskan pertumbuhan industri dengan aspirasi sifar bersih Malaysia.

Tambahan lagi, Kerajaan sedang menghasilkan Kerangka Pembangunan Industri Pusat Data yang Mampan di Malaysia untuk memastikan pendekatan terselaras bagi dasar berkaitan pembangunan pusat data. Kerangka ini akan merangkumi pelbagai isu berkenaan pusat data, termasuk penyimpanan, keselamatan dan integrasi data. Kesemua langkah ini penting bagi memastikan pertumbuhan industri pusat data yang mampan.

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Kejayaan strategi dan pelaksanaan dasar adalah penting untuk memanfaatkan sepenuhnya peluang daripada pelaburan pusat data dan pada masa yang sama menguruskan risiko, berlandaskan prinsip yang berikut:

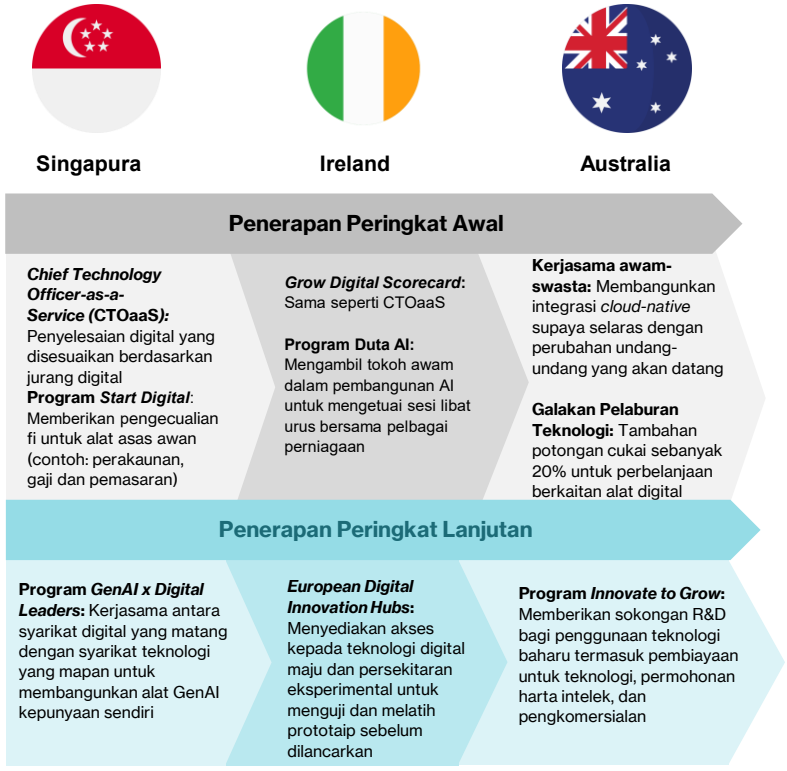
(I) Meningkatkan limpahan ekonomi melalui rantaian ke hadapan dan ke belakang

Memandangkan kesan langsung pelaburan pusat data terhadap ekonomi adalah sederhana, penting untuk rantaian industri pusat data dikukuhkan bagi melonjakkan kesan tidak langsung terhadap pertumbuhan serta menyokong industri dan pekerjaan yang berkaitan.

Pangkalan data syarikat rantaian bekalan pusat data tempatan akan mengetengahkan syarikat tempatan yang terlibat, lantas berpotensi menambah baik proses pemadanan pengendali pusat data dengan vendor tempatan. Langkah ini juga membantu Kerajaan mengenal pasti keupayaan dan jurang dalam kalangan peserta tempatan bagi menyokong intervensi dasar yang bersasar, supaya syarikat boleh bergerak lebih tinggi dalam rantaian nilai dan meningkatkan kapasiti.

Rantaian ke hadapan boleh diperkukuh dengan menggalakkan syarikat untuk menggunakan dan beralih kepada teknologi awan. Langkah ini adalah untuk membolehkan mereka **memanfaatkan infrastruktur yang mempunyai kependaman rendah dan kos yang berdaya saing, serta alat yang disediakan oleh Penyedia Perkhidmatan Awan (Cloud Service Provider, CSP)**, yang penting untuk meningkatkan produktiviti dan hasil. Langkah-langkah untuk mencapai matlamat ini termasuk memberikan tumpuan awal pada usaha meningkatkan kesedaran dan menyediakan sokongan perniagaan bagi membantu syarikat menggunakan alat digital baharu serta melaksanakan strategi ke arah pengkomersialan (Gambar Rajah 6).

Gambar Rajah 6: Pendekatan Terpilih untuk Mempercepat Penerapan Pendigitalan oleh Perniagaan



Sumber: Agensi kebangsaan dan aliran berita

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Menangani pembangunan industri berkaitan juga akan merangsang rantaian ke hadapan pusat data di Malaysia. Khususnya, matlamat ini boleh dicapai dengan mewujudkan ekosistem digital yang berteraskan perkhidmatan di sekitar pusat data utama. Langkah ini boleh melibatkan rakan kerjasama perkhidmatan teknologi pakar penyelesaian serta penyedia perisian dan aplikasi/perkhidmatan berkaitan CSP (contohnya pengintegrasi sistem dan firma perunding IT) yang akan mewujudkan pekerjaan bernilai tinggi, meningkatkan produktiviti dan inovasi serta memperkukuh daya saing tenaga mahir tempatan.

(II) Menguruskan kesan luaran yang negatif daripada pusat data

Kekangan sumber dan tekanan terhadap imbangan akaun semasa merupakan antara risiko utama dan semerta yang timbul terhadap ekonomi berhubung dengan pusat data kepada ekonomi. Bagi menangani cabaran ini, usaha dasar perlu memberikan tumpuan pada usaha **mengurangkan pergantungan terhadap import dan memastikan pengurusan sumber yang mampan**.

Bagi memastikan sokongan diberikan kepada kemampanan pertumbuhan Malaysia, mengaitkan insentif fiskal kepada penanda aras PUE dan WUE merupakan langkah permulaan yang baik. Langkah-langkah lain boleh termasuk mewajibkan penggunaan tenaga boleh diperbaharui sejajar dengan Pelan Peralihan Tenaga Negara (National Energy Transition Roadmap, NETR). Penyelarasan dengan pihak berkuasa utiliti adalah sangat penting untuk mengelakkan tekanan pada grid dan sumber.

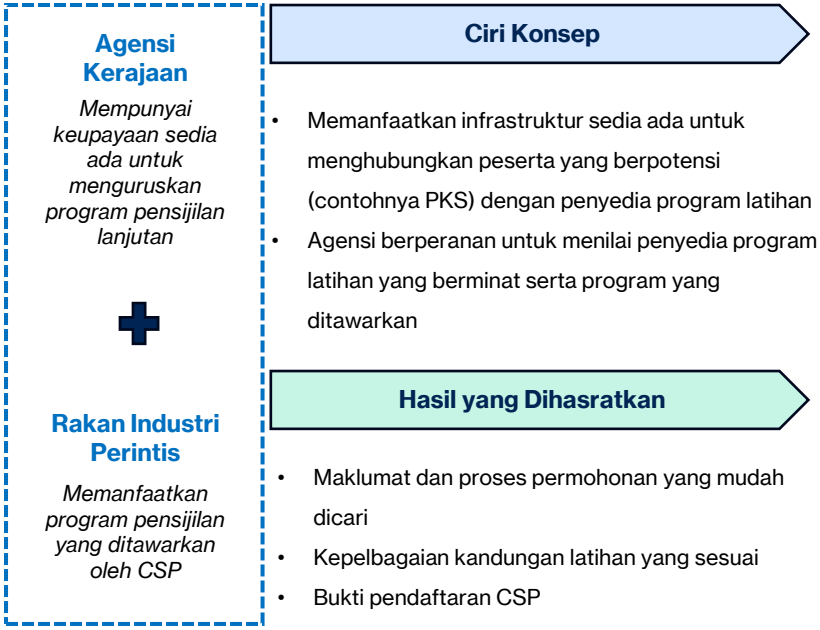
Sangat penting untuk menarik projek pelaburan berkualiti yang dapat meningkatkan keupayaan industri tempatan dan menerapkan teknologi yang mampan. Keutamaan perlu diberikan kepada projek yang berupaya memajukan kepakaran Malaysia dalam AI serta pembelajaran mesin, dengan matlamat untuk meningkatkan lagi pertumbuhan eksport perkhidmatan ICT.

(III) Membangunkan tenaga mahir yang bersedia menghadapi masa hadapan bagi memenuhi keperluan industri yang kian berkembang

Merapatkan jurang antara kebimbangan mengenai permintaan terhadap tenaga mahir dengan isu penawaran tenaga mahir (contohnya, isu tenaga mahir tempatan yang terhad dengan isu latihan yang tidak sepadan dengan keperluan industri) **melalui kerjasama antara industri dengan agensi.** Inisiatif seharusnya mendorong akses yang lebih mudah kepada latihan yang disediakan oleh Penyedia Perkhidmatan Awan, program Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (Technical and Vocational Education and Training, TVET) bertauliah dan kursus kendiri yang disesuaikan dengan keperluan tempatan.

Daripada Bait kepada Ringgit: Analisis Ekonomi Pusat Data di Malaysia

Gambar Rajah 7: Ciri Konsep untuk Pembangunan Tenaga Mahir CSP



Kesimpulan

Permintaan terhadap pusat data dijangka kekal kukuh seiring dengan trend global dan teknologi, khususnya pertumbuhan AI, pengembangan pengkomputeran awan dan transformasi digital. Malaysia berada pada kedudukan yang baik untuk memanfaatkan pertumbuhan ini melalui lokasi geografi, infrastruktur digital dan tenaga kerja berkemahiran untuk menarik pelaburan, memacu pertumbuhan ekonomi dan mewujudkan pekerjaan berasaskan pengetahuan yang menawarkan gaji lebih tinggi.

Bagi merealisasikan sepenuhnya manfaat ini, intervensi dasar perlu ditumpukan pada pembangunan ekosistem pusat data dan memperkukuh integrasi pusat data dengan ekonomi yang lebih luas, dan pada masa yang sama menguruskan risiko yang timbul. Perhatian khusus juga perlu diberikan pada usaha memperteguh rantaian ke hadapan bagi mempercepat pendigitalan dan penerapan AI merentas industri.

Rujukan

Bank Negara Malaysia (2025). Perdagangan Perkhidmatan Digital di Malaysia: Peluang dan Keutamaan Dasar

DCByte (2025). Global Data Centre Index 2025

Jabatan Perangkaan Malaysia (2025). Akaun Satelit Teknologi Maklumat Dan Komunikasi 2024

Oxford Economics (2023). Data Center Impacts

KPMG (2025). The economic impact of data centres to the Malaysian economy