

PEKERJAAN DI MASA DEPAN

Robot, Kecerdasan Buatan, dan Platform Digital di Asia Timur dan Pasifik

Omar Arias, Daisuke Fukuzawa, Duong Trung Le, dan Aaditya Mattoo

IKHTISAR



GRUP BANK DUNIA

STUDI PERTUMBUHAN
ASIA TIMUR DAN PASIFIK

Studi Pertumbuhan Asia Timur dan Pasifik

IKHTISAR

Pekerjaan di Masa Depan

**Robot, Kecerdasan Buatan, dan Platform
Digital di Asia Timur dan Pasifik**

**Omar Arias
Daisuke Fukuzawa
Duong Trung Le
Aaditya Mattoo**



GRUP BANK DUNIA

Buklet ini mencakup ikhtisar dari *Future Jobs: Robots, Artificial Intelligence, and Digital Platforms in East Asia and Pacific*, doi: 10.1596/978-1-4648-2199-8. File PDF untuk versi akhir buku akan tersedia di <https://openknowledge.worldbank.org/> dan <http://documents.worldbank.org/>, dan salinan cetak dapat dipesan di www.amazon.com. Gunakan versi akhir buku ini untuk mengutip, memperbanyak, dan mengadaptasi.

© 2025 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank
1818 H Street NW, Washington, DC 20433
Telepon: 202-473-1000; Internet: www.worldbank.org

Sebagian hak cipta dilindungi undang-undang.

Buku ini merupakan karya dari staf World Bank yang meliputi kontribusi dari pihak eksternal. Temuan, interpretasi, dan kesimpulan yang dikemukakan dalam karya ini bukan berarti mencerminkan pandangan World Bank beserta segenap Dewan Direksi atau pemerintah yang mereka wakili.

World Bank tidak menjamin akurasi, kelengkapan, atau ketepatan waktu data yang tercantum dalam buku ini dan tidak bertanggung jawab atas semua kesalahan, kekurangan, atau ketidaksesuaian informasi, atau kewajiban sehubungan dengan penggunaan atau kegagalan untuk menggunakan informasi, metode, proses, atau kesimpulan yang ditetapkan. Batas, warna, denominasi, tautan/catatan kaki, dan informasi lain yang ditampilkan dalam karya ini tidak menyiratkan penilaian apa pun dari World Bank mengenai status hukum suatu wilayah atau pengesahan atau penerimaan batas-batas tersebut. Pengutipan karya yang ditulis oleh orang lain bukan berarti World Bank mendukung pandangan yang dikemukakan oleh penulis tersebut atau isi karya mereka.

Tidak satu pun pernyataan di sini yang dapat ditafsirkan atau dianggap sebagai pembatasan atau pelepasan hak istimewa dan imunitas World Bank, yang semuanya secara khusus dipertahankan.

Hak dan Izin



Karya ini tersedia sesuai dengan lisensi Creative Commons Attribution 3.0 IGO (CC BY 3.0 IGO) <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. Sesuai dengan lisensi Creative Commons Attribution, Anda dapat menyalin, mendistribusikan, mengirimkan, dan mengadaptasi karya ini, termasuk untuk keperluan komersial, dalam kondisi berikut:

Atribusi—Kutip karya sebagai berikut: Arias, Omar, Daisuke Fukuzawa, Duong Trung Le, dan Aaditya Mattoo. 2025. “Pekerjaan di Masa Depan: Robot, Kecerdasan Buatan, dan Platform Digital di Asia Timur dan Pasifik.” Buklet ikhtisar. Studi Pertumbuhan Asia Timur dan Pasifik. World Bank, Washington, DC. Lisensi: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Terjemahan—Jika Anda menerjemahkan karya ini, tambahkan pernyataan penyangkalan berikut bersama dengan atribusinya: *Terjemahan ini tidak dihasilkan oleh World Bank dan tidak boleh dianggap sebagai terjemahan resmi dari World Bank. World Bank tidak bertanggung jawab atas isi atau kesalahan dalam terjemahan ini.*

Adaptasi—Jika Anda mengadaptasi karya ini, tambahkan pernyataan penyangkalan berikut bersama dengan atribusinya: *Dokumen ini merupakan adaptasi dari karya asli World Bank. Pandangan dan pendapat yang dikemukakan dalam adaptasi ini merupakan tanggung jawab penuh penulis adaptasi dan tidak didukung oleh World Bank.*

Isi pihak ketiga—World Bank tidak memiliki setiap komponen isi yang tercantum dalam karya tersebut. Oleh karena itu, World Bank tidak menjamin bahwa penggunaan komponen atau bagian milik pihak ketiga yang tercantum dalam karya ini tidak akan melanggar hak pihak ketiga tersebut. Risiko klaim yang timbul akibat pelanggaran tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Anda. Jika Anda ingin menggunakan kembali komponen dari karya ini, Anda bertanggung jawab untuk menentukan apakah izin diperlukan untuk penggunaan kembali tersebut dan untuk memperoleh izin dari pemilik hak cipta. Komponen yang dimaksud dapat berupa, tetapi tidak terbatas pada, tabel, diagram, atau gambar.

Semua pertanyaan terkait hak dan lisensi harus ditujukan kepada World Bank Publications, World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; e-mail: pubrights@worldbank.org.

Gambar sampul: © Mai Huy Dũng, “Z 01,” 2019, akrilik di atas kanvas. Penggunaan disertai izin. Penggunaan kembali memerlukan izin lanjutan.

Tentang seniman: Mai Huy Dũng (lahir 1974) adalah seniman asal Vietnam yang berkarya secara independen di tengah modernisasi Vietnam. Dengan gaya yang khas dan ekspresif, karya Dũng menangkap warna, ritme, dan identitas kehidupan kontemporer yang terus berkembang (<https://www.maihuydung.com/c35/author.html>).

Desain sampul: Guillaume Musel, Pi COMM, France/Bill Praguski, Critical Stages, LLC.

STUDI PERTUMBUHAN ASIA TIMUR DAN PASIFIK

STUDI PERTUMBUHAN ASIA TIMUR DAN PASIFIK membahas isu-isu ekonomi di salah satu kawasan paling dinamis, di tengah perubahan teknologi yang pesat. Topik yang dibahas meliputi peningkatan produktivitas dan lapangan kerja hingga memajukan reformasi sektor jasa, serta meningkatkan bidang pendidikan dan perawatan kesehatan hingga memfasilitasi transisi ekonomi hijau. Setiap volume memadukan analisis, contoh, dan pelajaran kebijakan yang menarik bagi para ilmuwan, pembuat kebijakan, dan praktisi.

JUDUL-JUDUL DALAM SERI

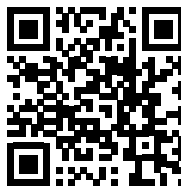
Landasan yang Kuat bagi Pertumbuhan: Produktivitas dan Teknologi di Asia Timur dan Pasifik (2025)

Pekerjaan di Masa Depan: Robot, Kecerdasan Buatan, dan Platform Digital di Asia Timur dan Pasifik (2025)

Teknologi Hijau: Dekarbonisasi Pertumbuhan di Asia Timur dan Pasifik (2025)

Sektor Jasa Tanpa Batas: Teknologi Digital dan Reformasi Kebijakan di Asia Timur dan Pasifik (2024)

Menata Ulang Landasan: Guru dan Pendidikan Dasar di Asia Timur dan Pasifik (2023)
(Laporan World Bank tentang Kawasan Asia Timur dan Pasifik)



Semua buku dalam seri ini tersedia gratis di World Bank Open Knowledge Repository yang dapat diakses di <https://hdl.handle.net/10986/42047>.

Daftar Isi

Ikhtisar	1
Latar Belakang	1
Fakta umum tentang pasar tenaga kerja EAP	1
Penyebaran teknologi di kawasan EAP	2
Dampak teknologi baru	9
Dampak terhadap perekonomian secara keseluruhan	14
Peran kebijakan	17
Catatan	19
Referensi	20
 Gambar	
O.1 Struktur tugas pekerjaan, EAP, dan negara maju	4
O.2 Korelasi antara biaya tenaga kerja dan harga robot serta biaya tenaga kerja dan adopsi robot, EAP dan dunia	6
O.3 Stok robot industri dan tren adopsi robot, EAP, 2000–22	7
O.4 Biaya tenaga kerja relatif dan lapangan kerja, berdasarkan intensitas tugas rutin dan negara	8
O.5 Dampak adopsi robot terhadap lapangan kerja, upah, dan informalitas, Vietnam, 2014–20	10
O.6 Estimasi dampak adopsi robot terhadap lapangan kerja dan upah di distrik, berdasarkan kelompok usia, di Vietnam	11
O.7 Paparan terhadap AI: Korelasi dengan jenis kelamin, jenjang pendidikan, dan upah, EAP, sekitar tahun 2022	13
O.8 Upah dan intensitas digital pekerjaan, berdasarkan formalitas dan pengalaman kerja, Indonesia, 2023	14
O.9 Mekanisasi pertanian, adopsi robot, dan lapangan kerja di sektor pertanian serta industri, EAP dan dunia, 1991–2021	15

Ikhtisar

Latar Belakang

Laporan ini menganalisis dampak teknologi baru, seperti robot, kecerdasan buatan (AI), dan platform digital terhadap pasar tenaga kerja di kawasan Asia Timur dan Pasifik (EAP). Kelayakan teknis dan daya dukung ekonomi akan menentukan penyebaran teknologi ini. Selain dampaknya secara keseluruhan terhadap lapangan kerja, berbagai kelompok populasi mungkin menerima dampak yang berbeda. Pilihan teknologi di satu sektor juga kemungkinan akan memengaruhi sektor-sektor lainnya. Laporan ini juga mengajukan reformasi kebijakan yang diharapkan dapat menjadikan perubahan teknologi sebagai berkah.

Fakta umum tentang pasar tenaga kerja EAP

Tingkat lapangan kerja di pasar tenaga kerja kawasan EAP tetap tinggi. Pertumbuhan ekonomi mendorong kenaikan upah yang melampaui produktivitas tenaga kerja. Namun, pergeseran demografi tengah membentuk ulang dinamika dunia kerja. Populasi yang menua di Tiongkok, Mongolia, Thailand, dan Vietnam menyebabkan penyusutan jumlah tenaga kerja. Tren dalam lapangan kerja dan pendapatan bervariasi secara signifikan di seluruh kelompok sosiodemografi. Meskipun tingkat partisipasi angkatan kerja perempuan lebih tinggi di kawasan ini dibandingkan kawasan berkembang lainnya, angka tersebut masih tertinggal dari laki-laki dan kemajuannya terbatas, kecuali di Indonesia, Malaysia, dan Filipina. Kesenjangan upah berdasarkan jenis kelamin di kawasan-kawasan tersebut makin menurun. Namun, perempuan masih menerima upah 10 hingga 15 persen lebih rendah daripada laki-laki. Meskipun angkatan kerja saat ini lebih terdidik daripada dua dekade lalu, kualitas pendidikan tidak merata, dan hanya sepertiga

pekerja yang memiliki gelar sarjana atau menempuh jenjang pendidikan lebih tinggi. Secara keseluruhan, tingkat pengangguran muda lebih rendah di kawasan EAP dibandingkan kawasan berkembang lainnya. Namun, di kawasan tersebut, tingkatnya lebih tinggi di Tiongkok, Indonesia, Malaysia, dan Mongolia. Meskipun pekerja lansia mengalami tingkat pengangguran yang lebih rendah, partisipasi mereka di angkatan kerja makin menurun.

Seiring dengan pergeseran demografis, pola ketenagakerjaan sektoral juga telah mengalami transformasi yang signifikan. Selama satu dekade terakhir, lapangan pekerjaan sebagian besar telah beralih dari pertanian berproduktivitas rendah ke jasa berproduktivitas rendah, dan sebagian kecil beralih ke manufaktur dan jasa berproduktivitas tinggi. Pertumbuhan upah yang paling signifikan terjadi di sektor layanan profesional serta teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Meskipun pekerjaan informal secara keseluruhan menurun, jenis pekerjaan ini tetap tersebar luas, terutama di sektor jasa berproduktivitas rendah dan di Kepulauan Pasifik; di kawasan ini, pekerjaan informal mencakup lebih dari setengah lapangan pekerjaan.¹

Tren ini menimbulkan pertanyaan penting mengenai peran teknologi dalam membentuk pasar tenaga kerja di negara-negara EAP yang sedang berkembang. Apakah teknologi baru kemungkinan akan meningkatkan permintaan dan pendapatan tenaga kerja? Akankah adopsi robot industri dan AI meringankan atau memperburuk tantangan yang diwakili oleh menyusutnya tenaga kerja di masyarakat yang menua? Dapatkah teknologi digital mengurangi kesenjangan yang ada terkait pekerjaan dan upah atau, justru memperburuknya? Seperti apa pergeseran struktural dalam lapangan kerja dan pendapatan di negara-negara EAP saat mereka mengadopsi teknologi baru? Laporan ini mengkaji pertanyaan tersebut dan pertanyaan terkait lainnya untuk mengukur dampak penyebaran teknologi baru terhadap lapangan kerja, upah, dan permintaan keterampilan di wilayah tersebut.

Penyebaran teknologi di kawasan EAP

Teknologi baru memengaruhi pasar tenaga kerja dan sifat pekerjaan. Kemajuan teknologi memperluas cakupan tugas yang dapat dilakukan mesin. Robot kini menggantikan pekerja industri dalam pekerjaan tugas manual rutin.

AI mengancam untuk menggantikan pekerja jasa tidak hanya pada tugas rutin, tetapi juga pada pekerjaan tugas kognitif nonrutin. Robot yang didukung AI juga dapat mengambil alih tugas pekerja dalam pekerjaan manual nonrutin baik di bidang manufaktur maupun jasa. Sejauh mana pengambilalihan ini terjadi

akan bergantung pada kelayakan teknis dan daya dukung ekonomi teknologi baru di setiap negara.

Berdasarkan *kelayakan teknis*, pekerjaan di sebagian besar negara EAP dapat dipengaruhi oleh robot dan AI, meskipun caranya berbeda dengan yang terjadi di negara maju. Negara-negara EAP mempekerjakan lebih banyak orang pada pekerjaan tugas manual rutin dan lebih sedikit orang pada pekerjaan tugas kognitif dibandingkan dengan negara maju (lihat gambar O.1). Struktur pekerjaan ini mencerminkan keberhasilan industrialisasi di negara-negara seperti Tiongkok, Malaysia, Thailand, dan Vietnam serta kondisi jasa yang relatif lebih lemah di kawasan tersebut. Berbanding dengan pekerja di negara maju, pekerja di negara-negara EAP, seperti halnya pekerja di negara berkembang dan pasar negara berkembang lainnya, menghadapi risiko kehilangan pekerjaan yang lebih tinggi akibat robot industri daripada AI. Namun, pangsa pekerjaan EAP yang berpotensi terpapar AI lebih besar daripada pangsa yang terpapar robot. Tiongkok dan Malaysia menonjol sebagai negara dengan proporsi pekerja yang relatif tinggi dalam tugas-tugas kognitif nonrutin yang mungkin memperoleh manfaat dari bantuan AI.

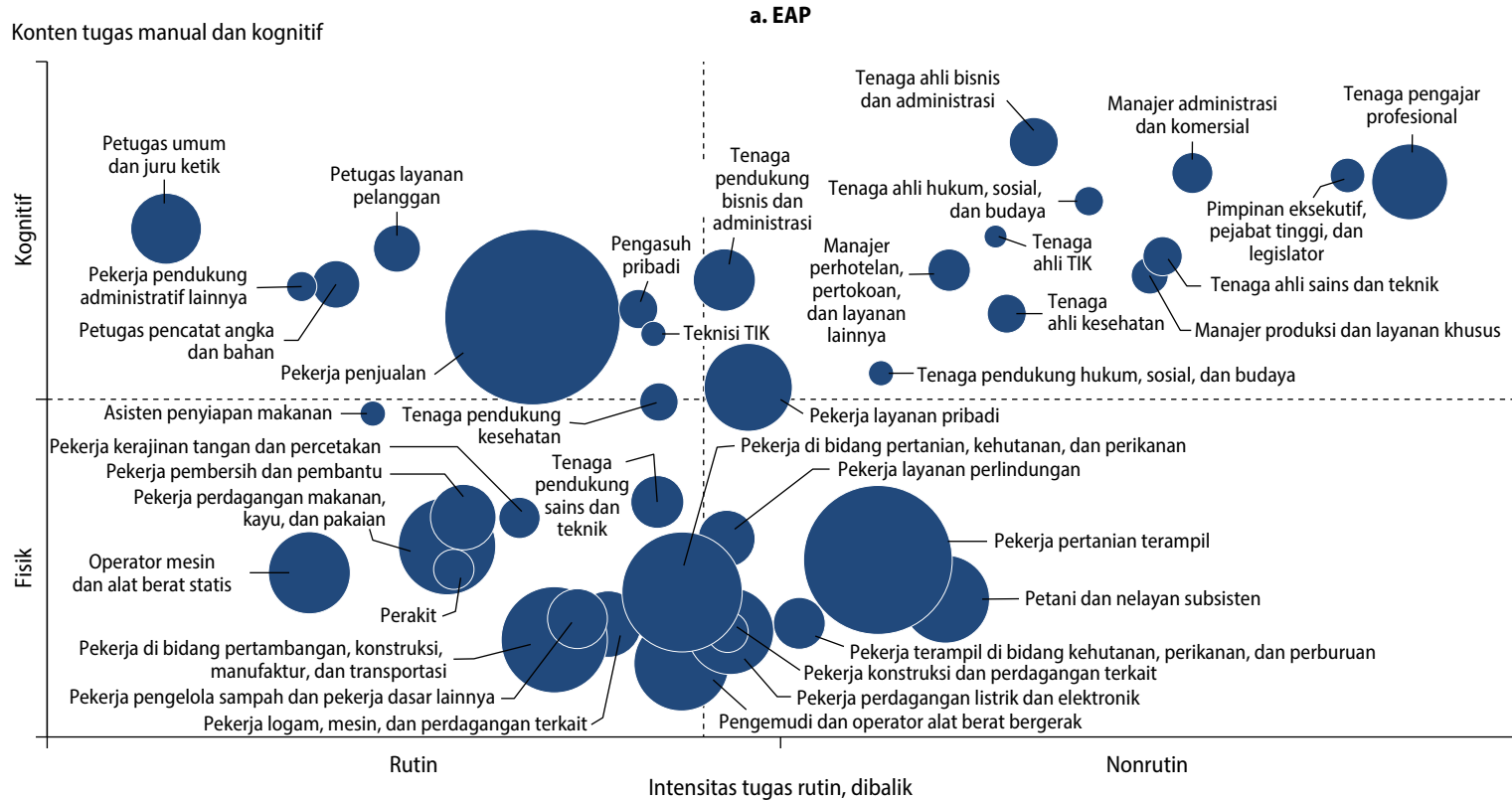
Daya dukung ekonomi juga menentukan adopsi teknologi baru. Penyebaran teknologi bervariasi di berbagai negara dan sektor karena perbedaan biaya dan manfaat adopsi. Perbedaan ini bergantung pada biaya teknologi yang disesuaikan dengan kualitas, biaya tenaga kerja lokal, dan sejauh mana permintaan produk responsif terhadap perubahan harga.

Pertimbangan ekonomi adopsi robot di tiga subsektor manufaktur: karet dan plastik, peralatan listrik, dan otomotif. Gambar O.2, panel a, menunjukkan estimasi biaya robot yang disesuaikan dengan kualitas per pekerja yang diganti (garis horizontal) dan potensi penghematan biaya tenaga kerja (kurva miring ke atas) di setiap sektor, yang diplotkan terhadap pendapatan negara per kapita di seluruh dunia. Perpotongan dengan garis vertikal menunjukkan titik impas saat robot dapat dianggap layak secara ekonomi untuk menggantikan tenaga kerja manusia. Robot dinilai layak secara ekonomi di negara-negara berpendapatan rendah hanya di sektor-sektor seperti karet dan plastik, yang mengandalkan robot yang lebih murah dan lebih mendasar. Gambar O.2, panel b, memperlihatkan tingkat adopsi robot aktual (rata-rata) terhadap upah di seluruh sektor manufaktur di negara-negara EAP. Seiring dengan perkembangan negara dan kenaikan biaya tenaga kerja, tingkat adopsi robot meningkat di semua sektor, dengan tingkat yang lebih cepat di industri peralatan listrik, yang menggunakan robot tingkat menengah. Robot otomotif adalah yang paling mahal dan digunakan secara luas hanya di negara-negara EAP dengan biaya tenaga kerja yang lebih tinggi.

EAP: Lebih banyak pekerjaan memerlukan tugas fisik, dan lebih sedikit pekerjaan memerlukan tugas kognitif nonrutin.

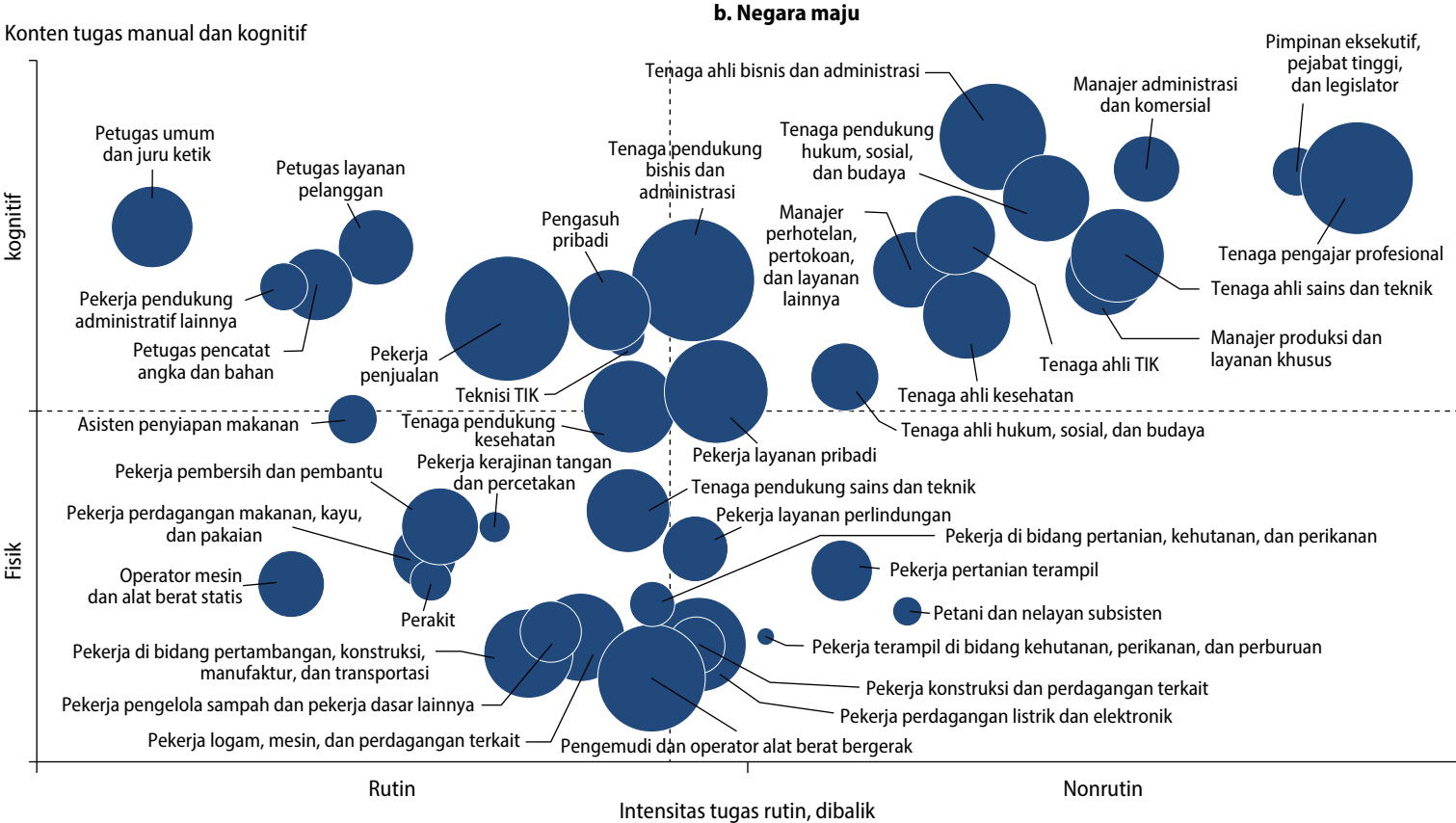
GAMBAR O.1 Struktur tugas pekerjaan, EAP, dan negara maju

Konten tugas manual dan kognitif



(lanjutan)

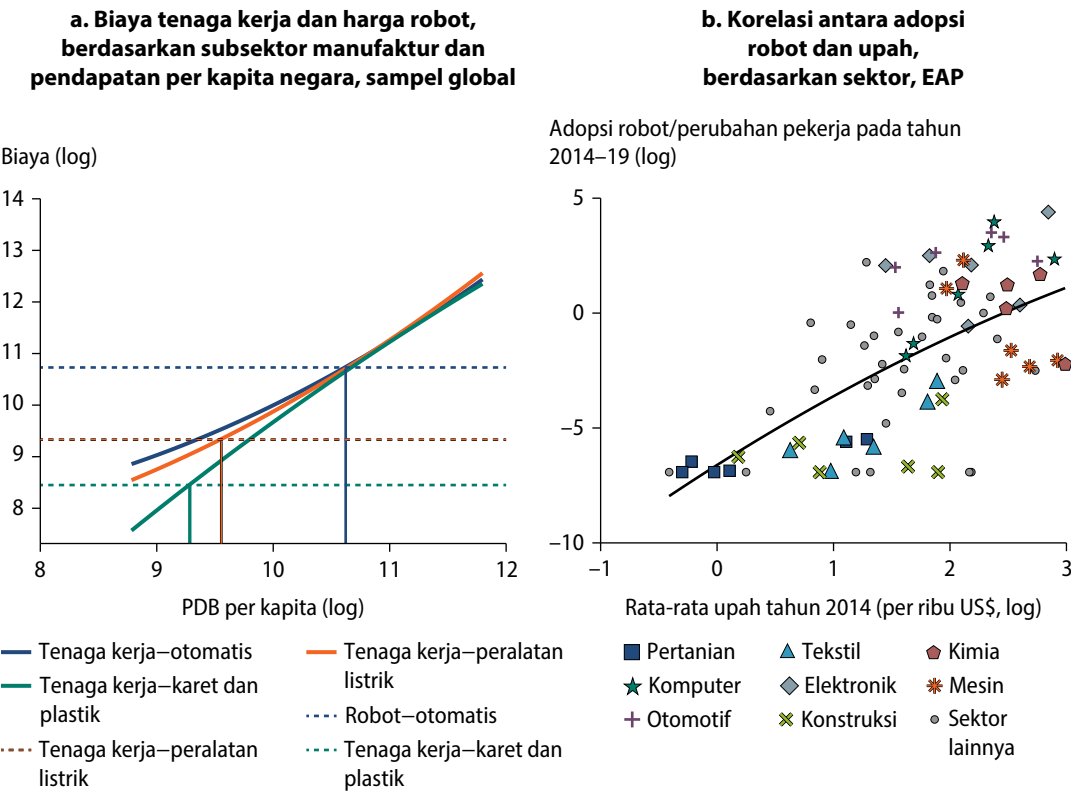
GAMBAR O.1 Struktur tugas pekerjaan, EAP, dan negara maju (lanjutan)



Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini adalah berdasarkan data ILOSTAT (dasbor), Organisasi Ketenagakerjaan Internasional, Jenewa, <https://ilostat.ilo.org/>; mikrodatabar dari survei angkatan kerja nasional: Survei Angkatan Kerja (dasbor), ILOSTAT, Organisasi Ketenagakerjaan Internasional, Jenewa, https://webapps.ilo.org/surveyLib/index.php/catalog/LFS/?page=1&ps=15&repo=LFS;O*NET Online, Occupational Information Network, National Center for O*NET Development, Administrasi Ketenagakerjaan dan Pelatihan, Departemen Tenaga Kerja AS, Raleigh, NC, https://www.onetonline.org/. Catatan: Sumbu y mengukur perbandingan antara konten kognitif dan manual dari tugas pekerjaan (intensitas tugas fisik nonrutin). Sumbu x mengukur intensitas tugas rutin yang dihitung mengikuti metodologi Autor dan Dorn (2013). Indikator intensitas tugas digunakan untuk memberikan urutan relatif pekerjaan di masing-masing dimensi. Ukuran gelembung menunjukkan rata-rata pangsa pekerjaan di EAP (9 negara) dan negara maju (36 negara). Data berasal dari tahun terbaru yang tersedia. EAP = Asia Timur dan Pasifik; TIK = teknologi informasi dan komunikasi.

Daya dukung ekonomi teknologi baru bergantung pada harga teknologi relatif terhadap biaya tenaga kerja.

GAMBAR O.2 Korelasi antara biaya tenaga kerja dan harga robot serta biaya tenaga kerja dan adopsi robot, EAP dan dunia



Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini adalah berdasarkan data TiM (Trade in Employment) (basis data), Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, Paris, <https://www.oecd.org/en/data/datasets/trade-in-employment.html>; WDI (World Development Indicators) (dasbor) World Bank, Washington, DC, <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>; basis data World Robotics, International Federation of Robotics, Frankfurt, <https://ifr.org/about-world-robotics/>.

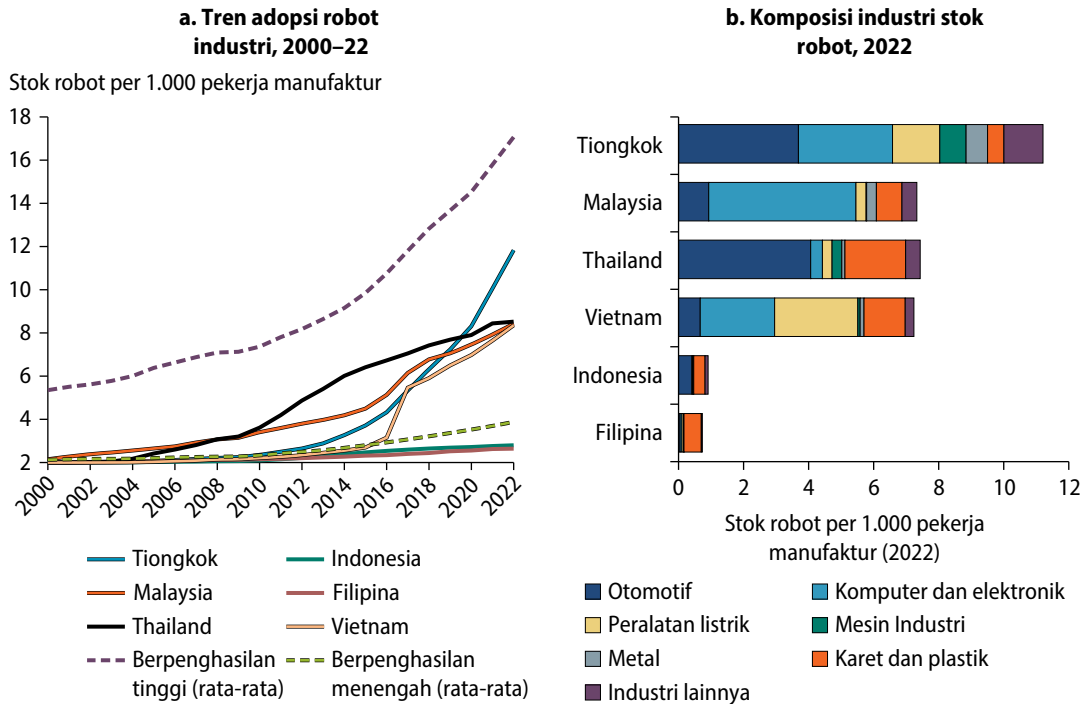
Catatan: Panel a: Sumbu y menunjukkan estimasi harga robot rata-rata yang disesuaikan kualitasnya per pekerja dan total biaya tenaga kerja di tiga subsektor manufaktur. Kurva biaya tenaga kerja diperkirakan dalam sampel negara global. Panel b: Menggambarkan tingkat adopsi robot terhadap upah di berbagai sektor di negara-negara EAP dan estimasi kesesuaian regresi. Untuk singkatan negara, lihat Organisasi Standardisasi Internasional (ISO), <https://www.iso.org/obp/ui/#search>. Lihat rincian tentang metodologi untuk memperkirakan harga robot dan regresi di bab 2.

Pola adopsi robot yang diamati di berbagai negara dan sektor selaras dengan prediksi daya dukung ekonomi teknologi tersebut (lihat gambar O.3).

Negara-negara berpendapatan tinggi seperti Malaysia dan Thailand merupakan negara yang pertama kali mengadopsi robot di kawasan ini, tetapi Tiongkok dan Vietnam telah mengalami peningkatan adopsi robot sejak tahun 2010. Sebagai perbandingan, tingkat adopsi robot masih relatif rendah di Indonesia dan Filipina.

Adopsi robot berkembang di wilayah EAP, terutama di bidang komputer dan elektronik, karet dan plastik, serta otomotif.

GAMBAR O.3 Stok robot industri dan tren adopsi robot, EAP, 2000–22



Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini adalah berdasarkan data TiM (Trade in Employment) (basis data) Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, Paris, <https://www.oecd.org/en/data/datasets/trade-in-employment.html>; basis data World Robotics, International Federation of Robotics, Frankfurt, <https://ifr.org/about-world-robotics/>.

Catatan: Panel a: Tingkat lapangan pekerjaan di sektor manufaktur ditetapkan pada tahun dasar (2000). Panel b: Komposisi industri stok robot sesuai dengan tahun terkini (2022).

Dalam hal industri, adopsi robot di Tiongkok, Malaysia, Thailand, dan Vietnam terkonsentrasi di sektor-sektor seperti komputer dan elektronik, otomotif, dan peralatan listrik, sementara di Indonesia dan Filipina, adopsi robot terkonsentrasi di sektor karet dan plastik.

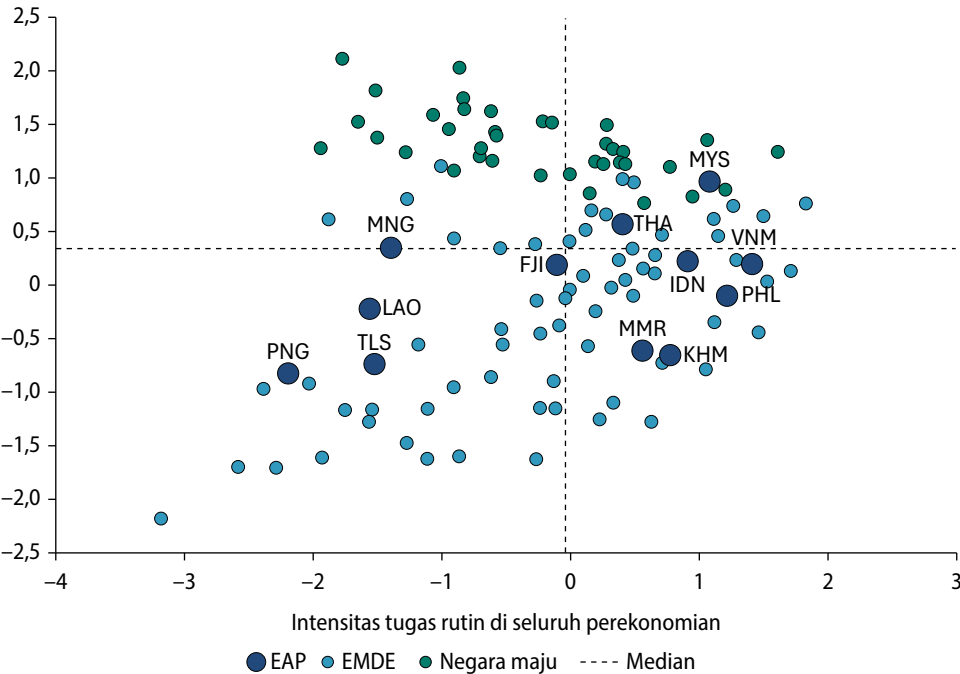
Perbedaan di seluruh negara EAP dalam cakupan otomatisasi muncul karena perbedaan struktur pekerjaan dan perbedaan biaya tenaga kerja. Di negara-negara seperti Republik Demokratik Rakyat Laos, Papua Nugini, dan Timor Leste, jumlah pekerjaan yang dapat diotomatisasi relatif sedikit karena banyaknya orang yang terlibat dalam pekerjaan pertanian dan jasa nonrutin dan upahnya rendah (lihat gambar O.4). Lebih banyak orang bekerja di bidang manufaktur rutin di Kamboja dan Myanmar, tetapi upah yang rendah mengurangi manfaat ekonomi dari otomatisasi. Sebaliknya, di negara-negara dengan upah lebih tinggi, seperti Malaysia dan Thailand,

lebih banyak orang yang rentan terhadap otomatisasi di bidang manufaktur dan jasa. Di seluruh negara EAP, beberapa pekerjaan jasa, seperti layanan pelanggan, melibatkan tugas rutin, membayar upah yang relatif tinggi, dan lebih mungkin diotomatisasi daripada tugas nonrutin yang dilakukan oleh para profesional dan manajer. Seiring berkembangnya negara-negara EAP dan meningkatnya biaya tenaga kerja, makin banyak lapangan pekerjaan yang akan terpapar teknologi baru.

Daya dukung ekonomi, alih-alih kelayakan teknis, membatasi otomatisasi di kawasan EAP.

GAMBAR O.4 Biaya tenaga kerja relatif dan lapangan kerja, berdasarkan intensitas tugas rutin dan negara

pendapatan per kapita disesuaikan dengan rasio pajak modal terhadap tenaga kerja



Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini adalah berdasarkan data dari Bachas dkk. 2022; ILOSTAT (dasbor), Organisasi Ketenagakerjaan Internasional, Jenewa, <https://ilostat.ilo.org/>; mikrodara dari survei angkatan kerja nasional: Survei Angkatan Kerja (dasbor), ILOSTAT, Organisasi Ketenagakerjaan Internasional, Jenewa, <https://webapps.ilo.org/surveyLib/index.php/catalog/LFS/?page=1&ps=15&repo=LFS>; O*NET Online, Occupational Information Network, National Center for O*NET Development, Administrasi Ketenagakerjaan dan Pelatihan, Departemen Tenaga Kerja AS, Raleigh, NC, <https://www.onetonline.org/>; WDI (World Development Indicators) (dasbor), World Bank, Washington, DC, <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>.

Catatan: Data berasal dari tahun 2023 atau tahun terbaru yang tersedia. Sumbu y merupakan ukuran daya dukung ekonomi yang didasarkan pada biaya tenaga kerja relatif suatu negara (diwakili oleh pendapatan per kapita) dan perpajakan modal relatif terhadap tenaga kerja (diwakili oleh rasio pajak modal-tenaga kerja). Sumbu x mengukur intensitas tugas rutin dari keseluruhan pekerjaan di suatu negara dengan mengalikan proporsi tenaga kerja dari suatu pekerjaan (tingkat 2 digit ISCO08) dan intensitas tugas rutin suatu pekerjaan berdasarkan data O*NET. Untuk singkatan negara, lihat Organisasi Standardisasi Internasional (ISO), <https://www.iso.org/obp/ui/#search>. EMDE = negara berkembang dan pasar negara berkembang. Lihat bab 2 untuk mengetahui rincian perhitungannya.

Dampak teknologi baru

Adopsi teknologi baru meningkatkan produktivitas perusahaan dan mengubah peluang kerja. Karena produktivitas yang lebih tinggi mengarah pada peningkatan skala produksi dan pertumbuhan, kemajuan teknologi pada umumnya mendukung perolehan pekerjaan dan upah. Namun, jika kemajuan teknologi melibatkan penghematan tenaga kerja, hal itu dapat menghambat pertumbuhan lapangan kerja dan upah. Karena dampak teknologi bersifat heterogen di seluruh kelompok usia, jenis kelamin, keterampilan, dan status kerja, teknologi dapat memperburuk atau memperbaiki ketidaksetaraan di pasar tenaga kerja EAP.

Robot

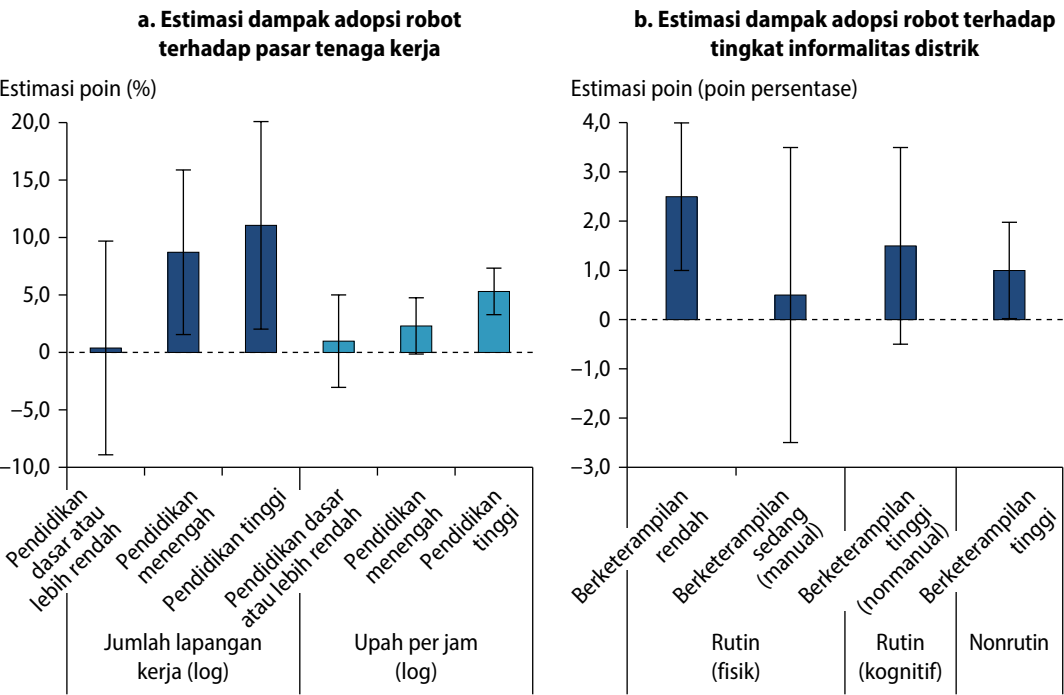
Adopsi robot yang cepat dikaitkan, secara rata-rata, dengan perluasan lapangan kerja dan pendapatan tenaga kerja di wilayah EAP. Di Vietnam, misalnya, rata-rata peningkatan lapangan kerja dan pendapatan tenaga kerja masing-masing sekitar 10 persen dan 5 persen (lihat gambar O.5). Namun, dampaknya bersifat heterogen. Manfaat hanya diterima oleh pekerja dengan keterampilan menengah dan tinggi. Sementara itu, pekerja dengan keterampilan rendah, terutama mereka yang terlibat dalam tugas rutin, mengalami penurunan lapangan kerja dan cenderung terserap ke sektor informal.

Di Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam antara tahun 2018 dan 2022, robot menggantikan sekitar 1,4 juta (3,3 persen) pekerja formal berketerampilan rendah yang terlibat dalam tugas-tugas manual rutin. Namun, peningkatan produktivitas dari otomatisasi dan peningkatan skala produksi yang dihasilkan membantu menciptakan sekitar 2 juta pekerjaan—4,3 persen dari lapangan kerja formal terampil—bagi pekerja terampil yang terlibat dalam tugas-tugas manual dan kognitif nonrutin. Keuntungan tenaga kerja yang diperoleh yang berasal dari efek skala terutama terlihat pada industri manufaktur bernilai tambah tinggi yang berorientasi pada perdagangan, seperti komputer dan elektronik atau otomotif.

Pekerja lansia mendapat lebih sedikit manfaat dalam hal pekerjaan dan pendapatan dari adopsi robot. Bukti empiris dari Vietnam menunjukkan bahwa peningkatan lapangan kerja bersifat positif pada semua kelompok umur, tetapi kurang signifikan pada pekerja lansia (lihat gambar O.6).

Adopsi robot: Peningkatan pekerjaan dan pendapatan di kalangan berpendidikan tinggi, serta tingkat informalitas yang lebih tinggi di kelompok pekerja berketerampilan rendah.

GAMBAR O.5 Dampak adopsi robot terhadap lapangan kerja, upah, dan informalitas, Vietnam, 2014–20



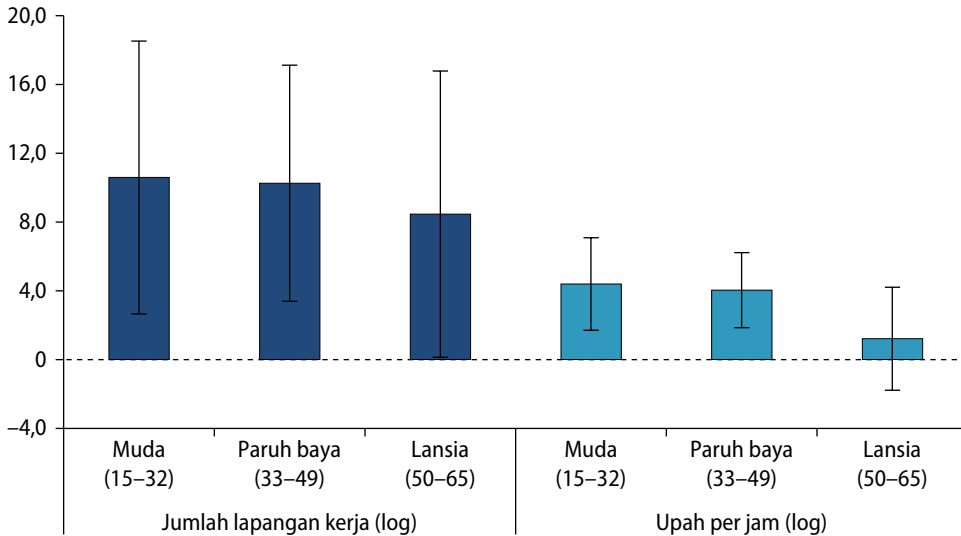
Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini adalah berdasarkan data 2011–20, Survei Angkatan Kerja, General Statistics Office, Hanoi, Vietnam, <https://www.gso.gov.vn/en/?s=Labour+force+survey&lang=en>; basis data World Robotics, International Federation of Robotics, Frankfurt, <https://ifr.org/about-world-robotics/>.
Catatan: Gambar tersebut menunjukkan estimasi ekonometrika mengenai dampak paparan robot terhadap hasil pasar tenaga kerja lokal. Lihat bab 3 untuk mengetahui rincian teknis.

Dampak positif adopsi robot terhadap upah per jam, yang mungkin mencerminkan dampak pada produktivitas tenaga kerja, secara statistik bersifat signifikan hanya di kalangan kelompok muda dan paruh baya, tetapi tidak di kalangan pekerja di atas usia 50 tahun. Temuan tersebut menunjukkan bahwa adopsi robot dapat membantu memperbaiki masalah menurunnya jumlah pekerja di negara-negara dengan populasi lanjut usia di kawasan tersebut, tetapi juga dapat mempercepat keluarnya pekerja lansia dari dunia kerja.

Pekerja muda mendapat lebih banyak manfaat adopsi robot dalam hal pekerjaan dan upah.

GAMBAR O.6 Estimasi dampak adopsi robot terhadap lapangan kerja dan upah di distrik, berdasarkan kelompok usia, di Vietnam

Estimasi poin (%)



Sumber: Gambar asli publikasi ini adalah berdasarkan data 2011–20 Survei Angkatan Kerja, General Statistics Office, Hanoi, Vietnam, <https://www.gso.gov.vn/en/?s=Labour+force+survey&lang=en>; basis data World Robotics, International Federation of Robotics, Frankfurt, <https://ifr.org/about-world-robotics/>.

Catatan: Estimasi kuadrat terkecil dua tahap mengenai dampak paparan robot terhadap hasil pasar tenaga kerja lokal di Vietnam selama tahun 2014–20. Lihat bab 3 untuk mengetahui rincian teknis.

Kecerdasan buatan

Dampak AI terhadap pasar tenaga kerja belum dapat diperkirakan, tetapi bukti yang muncul menunjukkan bahwa AI dapat menggantikan dan meningkatkan berbagai jenis pekerjaan. AI mulai menggantikan pekerjaan yang didominasi oleh tugas kognitif rutin yang melibatkan optimasi standar dan sedikit interaksi sosial (misalnya, penilai risiko), dan secara bertahap juga muncul pada pekerjaan yang melibatkan tugas kognitif nonrutin (misalnya, penerjemah). AI meningkatkan jenis pekerjaan yang sebagian besar tugasnya—terutama yang terkait interaksi sosial, kreativitas, atau strategi—masih memerlukan peran manusia, sementara tugas lainnya bisa diserahkan kepada AI (misalnya, guru dan analis keuangan). Hanya sekitar 10 persen pekerjaan di kawasan EAP melibatkan tugas yang dapat mendukung penggunaan AI. Hal ini sebanding dengan pangsa di negara-negara berkembang lainnya, tetapi jauh lebih rendah dari 30 persen pangsa di negara-negara maju (lihat gambar O.1). Selain itu, bukti empiris menunjukkan bahwa tingkat

paparan pekerjaan terhadap AI kemungkinan lebih rendah di negara-negara EAP dibandingkan negara maju. Seperti negara berkembang lainnya, pekerjaan di wilayah EAP melibatkan tugas-tugas yang tidak mudah digantikan oleh AI.

Paparan terhadap AI tidak merata antarkelompok. Di kawasan EAP, pekerja perempuan lebih rentan digantikan oleh AI dibandingkan laki-laki, terutama di Malaysia dan Filipina. Jenjang pendidikan yang lebih tinggi juga berkaitan dengan paparan AI yang lebih besar. Pekerja dengan pendidikan tinggi lebih terpapar dibandingkan pekerja dengan pendidikan menengah. Jika efek kategori pekerjaan yang lebih luas (pekerjaan 1 digit) dikendalikan, paparan terhadap AI menunjukkan kolerasi negatif dengan pendapatan di sebagian besar negara EAP (lihat gambar O.7). Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan dengan paparan AI yang lebih tinggi cenderung mendapatkan upah yang lebih rendah, kemungkinan karena sifat tugasnya (tugas rutin, interaksi sosial yang minim, dan lain-lain). Namun, hal ini juga dapat mencerminkan tingkat penetrasi AI yang masih baru dalam kawasan tersebut.

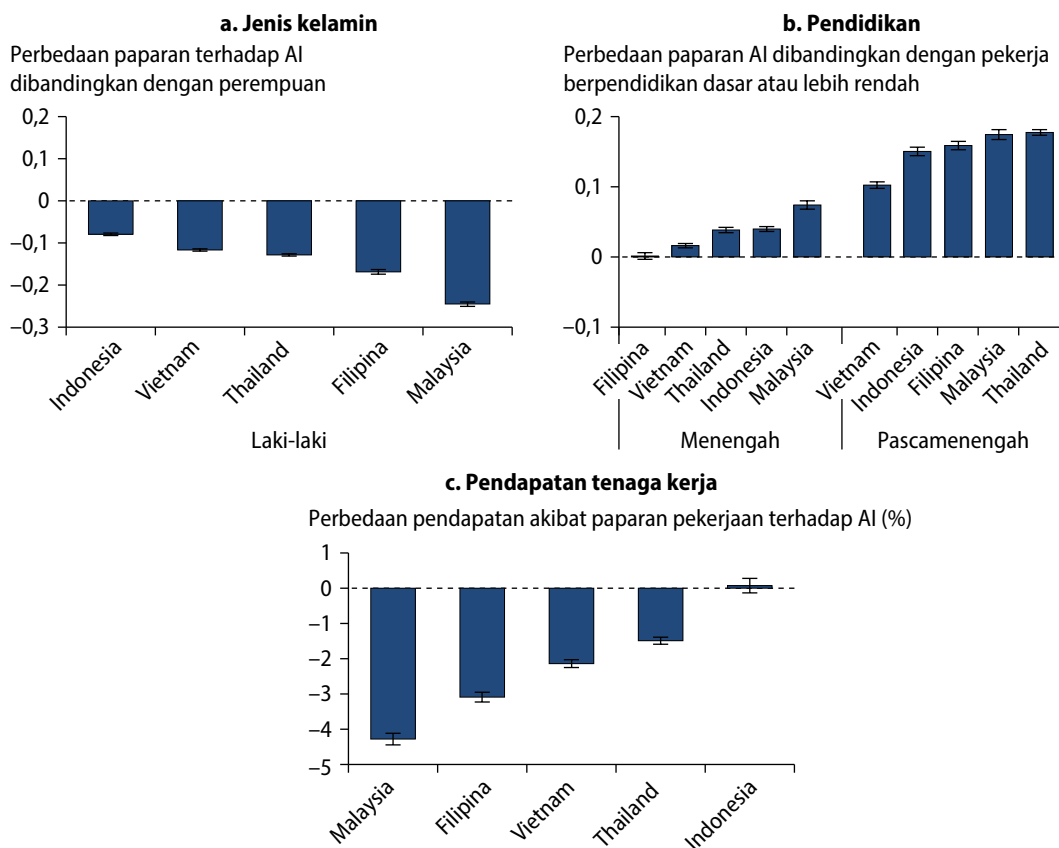
Digitalisasi dan platform digital

Pemanfaatan teknologi digital secara lebih luas juga dikaitkan dengan hasil tenaga kerja yang positif, termasuk premi upah yang lebih tinggi, misalnya, di Malaysia, Filipina, dan Thailand. Pekerja perempuan cenderung menerima manfaat yang lebih besar di sebagian besar negara EAP. Misalnya, perempuan mengalami kenaikan premi upah dua kali lebih besar daripada laki-laki di Indonesia dan Vietnam. Di Indonesia, pekerja pada pekerjaan intensif digital, baik di sektor formal maupun informal, memperoleh penghasilan lebih besar daripada pekerja pada pekerjaan nonintensif digital. Pekerja pada pekerjaan intensif digital di sektor informal memperoleh penghasilan hampir sama besarnya dengan pekerja pada pekerjaan nonintensif digital. Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi dapat mengurangi kesenjangan upah antara sektor formal dan informal (lihat gambar O.8). Premi upah positif dari pekerjaan intensif digital meningkat seiring dengan masa kerja.

Teknologi baru telah mendorong munculnya model bisnis baru, termasuk platform digital. Secara umum, platform digital meningkatkan efisiensi intermediasi serta dapat memengaruhi jumlah dan sifat pekerjaan. Pertama, platform beroperasi dalam skala besar dan maka dapat mempercepat otomatisasi dan adopsi AI serta dampaknya pada ketenagakerjaan. Ukuran ekonomi platform digital mencapai antara 5 persen dan 7 persen dari produk domestik bruto di sebagian besar negara EAP pada tahun 2023. Pertumbuhan platform digital telah meningkatkan produktivitas di sektor hilir Filipina dan Vietnam. Kedua, platform memfasilitasi

Perempuan dan individu berpendidikan tinggi cenderung memiliki pekerjaan yang terpapar AI.

GAMBAR O.7 Paparan terhadap AI: Korelasi dengan jenis kelamin, jenjang pendidikan, dan upah, EAP, sekitar tahun 2022



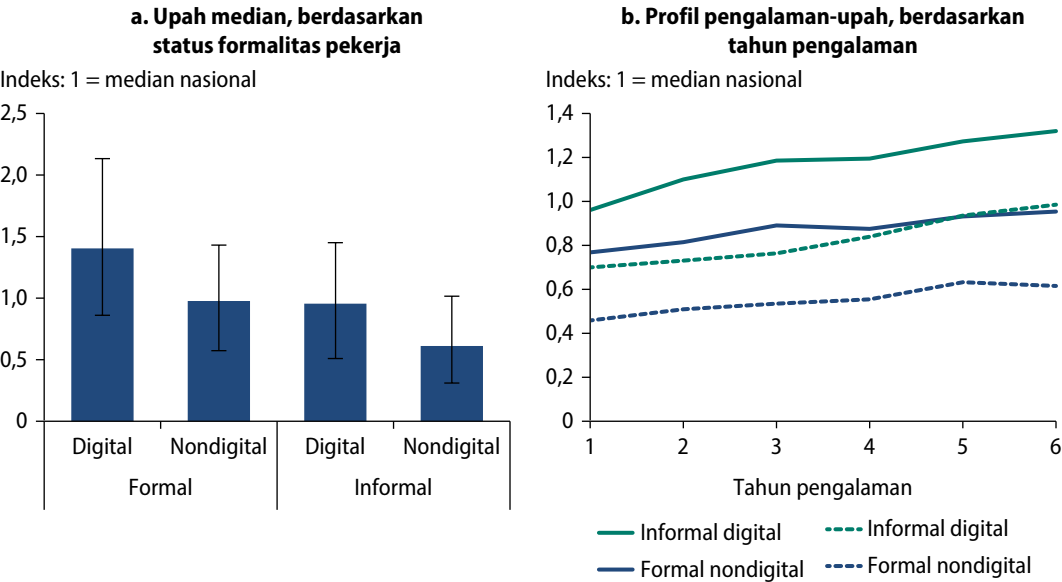
Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini berdasarkan data dari Felten, Raj, dan Seamans 2021; mikrodara dari survei angkatan kerja nasional: Survei Angkatan Kerja (dasbor), ILOSTAT, Organisasi Ketenagakerjaan Internasional, Jenewa, <https://webapps.ilo.org/surveyLib/index.php/catalog/LFS/?page=1&ps=15&repo=LFS>; Pizzinelli, dkk. 2023.

Catatan: Data berasal dari 2022 atau tahun terbaru yang tersedia. Panel a dan b: Gambar ini menunjukkan koefisien dari regresi indeks paparan pekerjaan terhadap AI yang disesuaikan dengan komplementaritas (ISCO08 2 digit) berdasarkan jenis kelamin dan jenjang pendidikan, masing-masing, dengan mengontrol variabel kelompok usia dan sektor ekonomi. Panel c: Gambar tersebut menunjukkan koefisien dari regresi log pendapatan tahunan terhadap ukuran paparan AI yang disesuaikan dengan komplementaritas dan telah distandardisasi. Regresi mengontrol variabel usia, jenis kelamin, pendidikan, serta efek tetap untuk industri 1 digit dan pekerjaan 1 digit.

partisipasi angkatan kerja, pencocokan tugas, dan kemunculan tugas baru, meskipun, dalam beberapa kasus, hal ini dicapai dengan mengalihkan tugas dari pekerjaan formal ke informal. Dalam sektor jasanya, platform dikaitkan dengan rendahnya tingkat pekerjaan di beberapa perusahaan, tetapi menawarkan peluang kewirausahaan bagi usaha kecil dan pekerja mandiri, termasuk perempuan.

Pekerja digital di sektor formal dan informal menikmati premi upah.

GAMBAR O.8 Upah dan intensitas digital pekerjaan, berdasarkan formalitas dan pengalaman kerja, Indonesia, 2023



Sumber: Gambar asli publikasi ini adalah berdasarkan data Sakernas (Survei angkatan kerja nasional) (dasbor) putaran 2018–24, Badan Pusat Statistik, Statistik Indonesia, MIT Dataverse, Institut Teknologi Massachusetts, Cambridge, MA, <https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/OU8V2M>.

Catatan: Gambar ini menunjukkan upah median riil. Panel a: Garis vertikal menunjukkan persentil upah ke-25 dan ke-75.

Platform digital mengubah beberapa pekerja sektor formal menjadi pekerja informal, tetapi mendorong partisipasi angkatan kerja yang lebih besar dari populasi yang lebih rentan. Peluncuran aplikasi pemesanan kendaraan di Vietnam tidak memberikan manfaat berkelanjutan bagi pengemudi taksi yang sebelumnya bekerja di sektor formal, tetapi menghasilkan kenaikan pendapatan sebesar 20 persen bagi pengemudi sepeda motor yang sudah bekerja di sektor informal.

Dampak terhadap perekonomian secara keseluruhan

Untuk menilai dampak keseluruhan teknologi terhadap pekerjaan, penting untuk mempertimbangkan sifat saling ketergantungan dan dampak pilihan teknologi lintas sektor. Misalnya, laju adopsi teknologi hemat tenaga kerja yang lebih pesat di satu sektor, seperti robot di bidang manufaktur, dapat menekan upah secara keseluruhan dan mengurangi insentif untuk mengadopsi teknologi di sektor lain, seperti pertanian. Jika kemajuan teknologi terjadi secara serentak di semua sektor, dampak

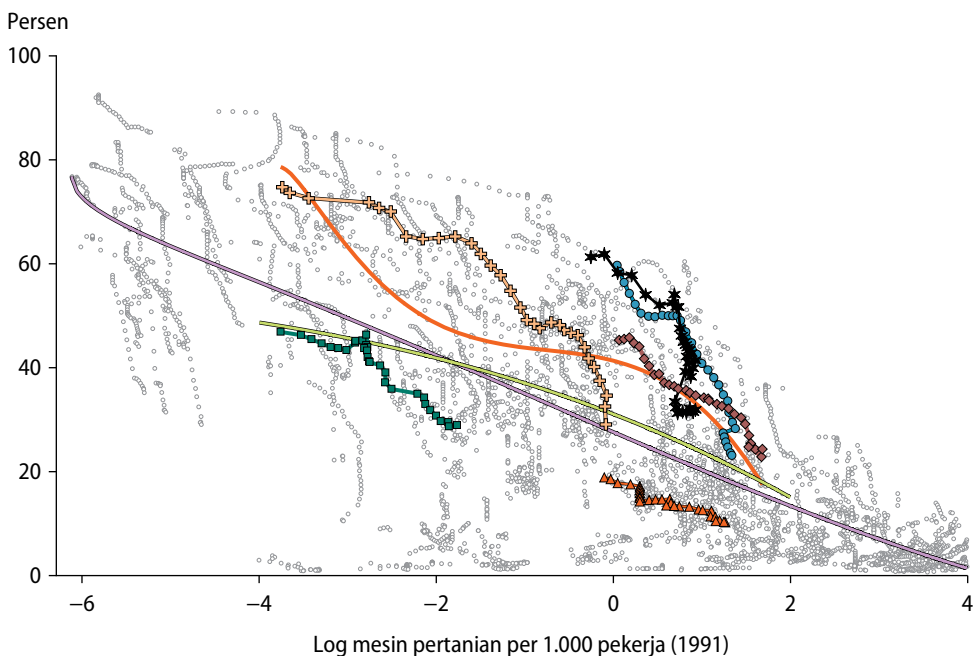
keseluruhan terhadap lapangan pekerjaan bergantung pada besarnya relatif tiga efek utama: efek substitusi yang menggantikan lapangan pekerjaan (yang tercermin dari elastisitas substitusi antara tenaga kerja dan teknologi berbasis modal), efek permintaan yang menciptakan lapangan pekerjaan (yang tercermin dari elastisitas permintaan produk), dan efek lintas sektor yang melaluinya berbagai faktor dialokasikan kembali ke semua sektor.

Kawasan EAP memiliki kesamaan dengan wilayah lain di dunia dalam hal dampak mekanisasi pertanian terhadap ketenagakerjaan, tetapi dampak robotisasi industri di sejumlah negara EAP sejauh ini menunjukkan perbedaan. Mekanisasi telah meningkatkan produktivitas pertanian tanpa banyak mengubah tingkat lapangan kerja di sektor ini. Meskipun demikian, mekanisasi di sektor pertanian berkaitan dengan menurunnya pangsa lapangan kerja di sektor pertanian secara global maupun di negara-negara EAP (lihat gambar O.9). Temuan menunjukkan bahwa hal ini lebih disebabkan oleh daya tarik upah

Pangsa lapangan kerja di sektor industri terus meningkat di beberapa negara EAP. Hal ini berbeda dengan tren global.

GAMBAR O.9 Mekanisasi pertanian, adopsi robot, dan lapangan kerja di sektor pertanian serta industri, EAP dan dunia, 1991–2021

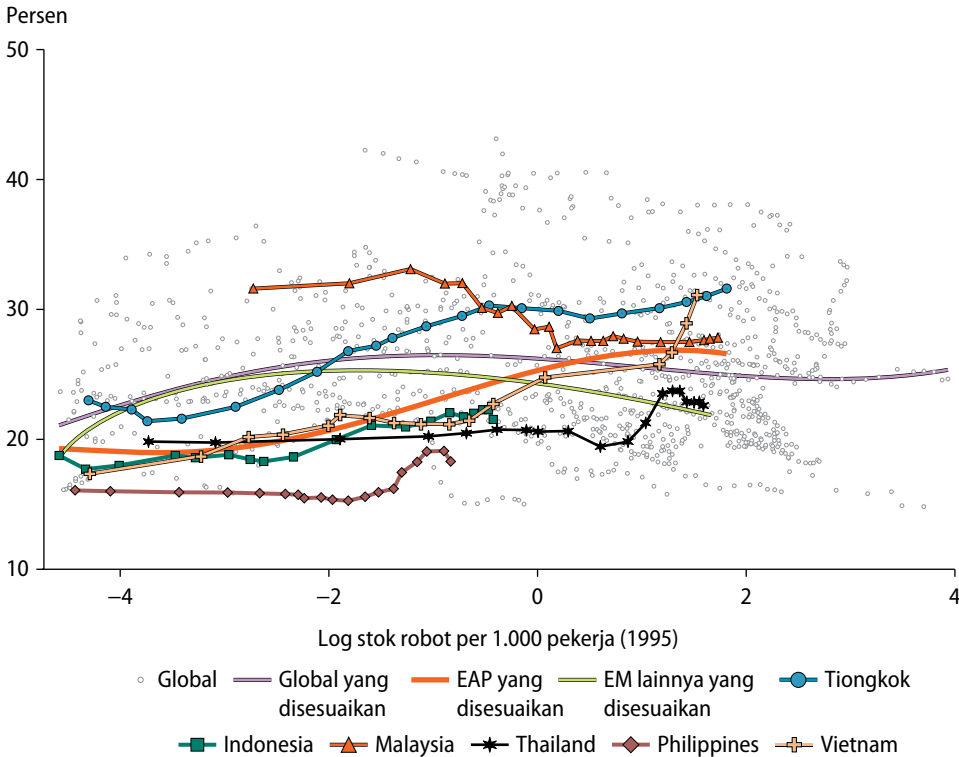
a. Pangsa lapangan kerja di sektor pertanian dan mekanisasi



(lanjutan)

GAMBAR O.9 Mekanisasi pertanian, adopsi robot, dan lapangan kerja di sektor pertanian serta industri, EAP dan dunia, 1991–2021 (*lanjutan*)

b. Pangsa lapangan kerja di sektor manufaktur dan adopsi robot



Sumber: Gambar asli untuk publikasi ini berdasarkan data TiM (Trade in Employment), Organisasi Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi, Paris, <https://www.oecd.org/en/data/datasets/trade-in-employment.html>; USDA 2021; WDI (World Development Indicators) (dasbor), World Bank, Washington, DC, <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>; basis data World Robotics, International Federation of Robotics, Frankfurt, <https://ifr.org/about-world-robotics/>.

Catatan: Garis pada gambar dibuat dengan menggunakan polinomial derajat tiga. EM = pasar negara berkembang.

sektor manufaktur yang lebih tinggi, bukan semata-mata karena tergesernya tenaga kerja akibat mekanisasi. Secara global, pangsa lapangan kerja di sektor manufaktur cenderung meningkat pada tahap awal adopsi robot, lalu mulai menurun. Penurunan tajam ini terjadi di negara-negara berpendapatan menengah di luar kawasan EAP, yang mungkin turut menjelaskan fenomena deindustrialisasi dini. Namun, negara-negara berkembang di kawasan EAP tidak mengikuti pola ini. Pangsa lapangan kerja di sektor industri terus naik, seiring meningkatnya adopsi robot di berbagai negara. Hal ini konsisten dengan bukti bahwa daerah-daerah di negara EAP yang mengadopsi robot secara lebih cepat juga mengalami pertumbuhan lapangan kerja yang lebih pesat.

Keunggulan komparatif negara-negara EAP dalam sektor manufaktur, yang sebagian didukung oleh ketersediaan tenaga kerja berketerampilan menengah yang cukup tinggi, mungkin makin diperkuat oleh peningkatan produktivitas dari adopsi robot. Elastisitas harga permintaan yang lebih tinggi di pasar global mungkin telah mendukung perluasan skala produksi yang dapat mengimbangi dampak substitusi negatif terhadap permintaan tenaga kerja. Tiongkok dan Vietnam, yang mengalami pertumbuhan tercepat dalam penetrasi robot, juga mencatat pertumbuhan tercepat dalam pangsa lapangan kerja di sektor industri. Dua negara lain dengan penetrasi tinggi menunjukkan hasil yang beragam: Malaysia mengalami penurunan pangsa dari pangsa awal yang tinggi lalu stabil, sedangkan Thailand memiliki pangsa lapangan kerja di sektor industri yang lebih besar lalu stabil.

Setelah berhasil mengandalkan manufaktur ekspor dinamis untuk mendukung peralihan lapangan kerja dari sektor pertanian ke manufaktur, negara-negara berkembang di kawasan EAP perlu memastikan bahwa di masa depan, sektor jasa yang dinamis dapat menyediakan peluang kerja produktif bagi mereka yang meninggalkan sektor pertanian dan manufaktur. Di Tiongkok, Malaysia, Thailand, dan Vietnam, dinamika sektor manufaktur didorong oleh keterbukaan terhadap perdagangan dan investasi asing langsung (FDI) di sektor manufaktur, serta investasi dalam keterampilan dasar dan menengah. Negara-negara di kawasan EAP perlu memanfaatkan potensi AI, terutama di sektor jasa. Peluang tersebut akan terwujud jika negara-negara melakukan reformasi untuk membuka sektor jasa mereka bagi perdagangan dan investasi asing langsung (FDI), serta membekali tenaga kerja mereka dengan keterampilan tingkat lanjut sesuai kebutuhan teknologi berbasis AI. Reformasi menyeluruh di sektor jasa dibahas dalam laporan World Bank (2024). Di sini, fokusnya adalah beberapa area.

Peran kebijakan

Negara-negara di kawasan EAP perlu melaksanakan reformasi agar perubahan teknologi menjadi berkah, alih-alih kutukan. Meskipun tren dalam bidang teknologi sulit diprediksi, beberapa area reformasi harus menjadi prioritas. Kawasan ini harus membekali seluruh penduduknya dengan keterampilan teknis, digital, dan sosial emosional yang lebih mendalam sebagai pelengkap teknologi baru; memfasilitasi mobilitas modal dan mobilitas pekerja lintas sektor, pekerjaan, dan ruang; menghilangkan distorsi harga faktor yang dapat menyebabkan adopsi teknologi yang tidak tepat; serta mendorong asuransi sosial bagi pekerja dalam ekonomi informal digital baru.

Membekali tenaga kerja dengan keterampilan yang diperlukan

- Individu perlu dibekali dengan keterampilan digital agar dapat terlibat di tempat kerja yang makin terdigitalisasi, menggunakan perangkat digital, aplikasi, dan platform digital. Di Jepang, Korea Selatan, dan Singapura, guru menerima pengembangan profesional berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi pedagogi digital mereka. Keterampilan digital disorot dalam kurikulum dan pada penggunaan buku teks digital, platform pembelajaran daring, dan kelas coding.
- Keterampilan sosial dan emosional akan memberi individu keunggulan komparatif atas mesin dalam tugas-tugas yang melibatkan interaksi sosial, mulai dari pendidikan hingga perawatan kesehatan. Penelitian mendukung gagasan bahwa keterampilan sosial dan emosional dapat dibentuk dan diajarkan melalui intervensi sekolah. Di Indonesia, intervensi berskala besar untuk mengembangkan “pola pikir berkembang”—keyakinan bahwa kecerdasan dan kualitas sosial emosional lainnya tidak bersifat tetap, tetapi dapat dikembangkan—melalui pembelajaran terstruktur telah memberikan dampak positif pada sikap dan nilai ujian.
- Keterampilan teknis tingkat lanjut akan membantu individu untuk terlibat dalam penggunaan dan penciptaan teknologi baru ini. Keterampilan tersebut relatif langka di kawasan EAP yang sedang berkembang. Di Korea, sekolah menengah Meister memenuhi kebutuhan keterampilan teknis kritis di sektor-sektor prioritas, termasuk TIK, manufaktur semikonduktor, dan bioteknologi, serta menawarkan kurikulum pelatihan kejuruan khusus yang dikembangkan melalui kolaborasi dengan perusahaan-perusahaan seperti Hyundai Motor Company dan Samsung Electronics.

Memfasilitasi tenaga kerja dan mobilitas modal

- Mobilitas tenaga kerja terhambat oleh kegagalan pasar dan distorsi kebijakan. Kegagalan pasar mencakup informasi yang buruk tentang peluang kerja, pasar tanah dan perumahan yang belum berkembang, serta konektivitas yang tidak memadai. Distorsi kebijakan meliputi institusi pasar tenaga kerja yang kaku dan portabilitas manfaat yang tidak memadai. Misalnya, di Tiongkok dan Vietnam, sistem pendaftaran rumah tangga yang mengatur akses ke perumahan dan layanan sosial publik telah membatasi migrasi dari desa ke kota, sehingga menjebak banyak petani dalam pekerjaan pertanian dengan produktivitas rendah. Di Indonesia, mengurangi hambatan mobilitas internal dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan tenaga kerja sekitar 20 persen. Platform perantara pekerjaan digital swasta, seperti platform lowongan

pekerjaan daring dan lokapasar pekerja lepas, dapat memfasilitasi pencocokan dan mobilitas. Tenaga kerja juga memerlukan modal yang dapat bergerak. Hambatan terhadap mobilitas modal, seperti pembatasan masuk dan keluar perusahaan dalam bentuk persyaratan perizinan yang memberatkan dan prosedur kebangkrutan, juga perlu ditangani (lihat de Nicola, Mattoo, dan Timmis 2025).

Menghilangkan distorsi harga faktor

- Di berbagai negara maju dan berkembang, stok robot industri (per 1.000 pekerja) memiliki hubungan negatif dengan pajak relatif terhadap modal dan tenaga kerja. Bukti empiris dari Amerika Serikat dan negara-negara maju lainnya menunjukkan bahwa pengecualian dan tunjangan (misalnya, untuk penyusutan) menyebabkan tarif pajak efektif yang lebih tinggi atas tenaga kerja daripada atas modal yang melengkapi teknologi otomatisasi dan dengan demikian mendukung otomatisasi yang berlebihan serta penurunan lapangan kerja secara suboptimal. Penghilangan distorsi ini akan mengarahkan adopsi teknologi otomatisasi lebih dekat ke arah yang optimal secara sosial dan meningkatkan lapangan kerja. Kemajuan teknologi dapat diarahkan melalui pilihan kebijakan yang tepat (lihat de Nicola, Mattoo, dan Tran, 2025).

Penyediaan asuransi sosial bagi pekerja di ekonomi informal digital baru

- Pekerja mandiri di Malaysia bersedia menerima sedikit pengurangan pendapatan mereka sebagai imbalan atas kontribusi rutin pada skema asuransi sosial, seperti asuransi pengangguran dan pensiun. Berbagai skema di seluruh dunia, mulai dari inisiatif publik (di Kolombia dan India), kemitraan negeri-swasta (di Malaysia), dan inisiatif swasta murni (di Denmark), telah berhasil menerapkan pendekatan yang relevan, termasuk menginformasikan pekerja tentang keberadaan dan manfaat skema (seperti di India), insentif keuangan (seperti di Kolombia dan Malaysia), dan dorongan perilaku untuk menawarkan asuransi sosial kepada pekerja informal.

Catatan

1. Subkawasan Kepulauan Pasifik EAP World Bank meliputi Fiji, Kiribati, Kepulauan Marshall, Negara Federasi Mikronesia, Nauru, Palau, Samoa, Kepulauan Solomon, Tonga, Tuvalu, dan Vanuatu.

Referensi

- Autor, David H., and David Dorn. 2013. "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market." *American Economic Review* 103 (5): 1553–97.
- Bachas, Pierre, Matthew H. Fisher-Post, Anders Jensen, and Gabriel Zucman. 2022. "Capital Taxation, Development, and Globalization: Evidence from a Macro-Historical Database." NBER Working Paper 29819, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- de Nicola, Francesca, Aaditya Mattoo, and Johnathan Timmis. 2025. *Landasan yang Kuat bagi Pertumbuhan: Productivity and Technology in East Asia and Pacific*. East Asia and Pacific Development Studies. Washington, DC: World Bank.
- de Nicola, Francesca, Aaditya Mattoo, and Trang Thu Tran. 2025. *Teknologi Hijau: Decarbonizing Development in East Asia and Pacific*. East Asia and Pacific Development Studies. Washington, DC: World Bank.
- Felten, Edward, Manav Raj, and Robert Seamans. 2021. "Occupational, Industry, and Geographic Exposure to Artificial Intelligence: A Novel Dataset and Its Potential Uses." *Strategic Management Journal* 42 (12): 2195–217.
- Pizzinelli, Carlo, Augustus J. Panton, Marina Mendes Tavares, Mauro Cazzaniga, and Longji Li. 2023. "Labor Market Exposure to AI: Cross-Country Differences and Distributional Implications." IMF Working Paper WP/23/216 (October), International Monetary Fund, Washington, DC.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2021. "International Agricultural Productivity Data Product." October, Economic Research, USDA, College Park, MD.
- World Bank. 2024. *Services Unbound: Digital Technologies and Policy Reform in East Asia and Pacific*. East Asia and Pacific Development Studies. Washington, DC: World Bank.

Masyarakat di negara Asia Timur dan Pasifik (EAP) telah menikmati kemakmuran selama beberapa dekade terakhir berkat pertumbuhan jumlah pekerjaan produktif. Apakah robot industri, kecerdasan buatan (AI), dan platform digital mengancam model pembangunan tersebut?

Pekerjaan di Masa Depan menyajikan bukti bahwa teknologi baru sejauh ini telah meningkatkan lapangan kerja. Produktivitas dan skala yang meningkat berhasil mengatasi dampak pengurangan tenaga kerja akibat otomatisasi. Namun, manfaatnya tidak merata karena hanya menguntungkan pekerja berketerampilan tinggi. Sebagian pekerja berketerampilan rendah, dalam pekerjaan yang bersifat rutin dan manual, tersingkir ke sektor informal. Platform digital telah menciptakan peluang baru bagi mereka yang sebelumnya terpinggirkan, tetapi juga menimbulkan rasa tidak aman bagi pekerja yang sudah ada.

Ke depannya, digitalisasi akan meningkatkan daya beli jasa, sementara AI akan mengubah proses produksi. Negara-negara EAP dapat memperoleh keuntungan jika membekali tenaga kerja mereka dengan keterampilan yang diperlukan, serta membuka sektor jasa yang telah lama dilindungi untuk perdagangan dan investasi.

Dalam buku ini, pembuat kebijakan, peneliti, dan pebisnis akan menemukan wawasan sekaligus pertanyaan tentang cara terbaik memanfaatkan potensi teknologi baru demi mempertahankan kemakmuran di negara EAP.

Pindai untuk melihat
semua seri.



SKU 33796



GRUP BANK DUNIA