

MENDORONG PERTUMBUHAN EKONOMI BERKELANJUTAN MELALUI INOVASI DAN TEKNOLOGI

Heriyono¹, Rohadin², Devia Indriyani³

¹Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon

³Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon

Email korespondensi: heriyonobcc@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas peran inovasi dan teknologi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Di era globalisasi dan digitalisasi, inovasi tidak hanya menjadi penggerak utama bagi perkembangan ekonomi, tetapi juga menjadi kunci dalam menciptakan solusi yang ramah lingkungan dan inklusif. Teknologi, terutama di bidang energi terbarukan dan digitalisasi, mempercepat transformasi ekonomi dengan meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai sektor. Namun, tantangan seperti ketimpangan akses terhadap teknologi di negara berkembang dan kurangnya kebijakan yang mendukung inovasi berkelanjutan masih menjadi penghambat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan kajian literatur, pengumpulan data sekunder, dan wawancara ahli untuk menganalisis hubungan antara inovasi, teknologi, dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ramah lingkungan dan digitalisasi memainkan peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, namun diperlukan kebijakan yang lebih inklusif dan dukungan terhadap investasi penelitian dan pengembangan (R&D).

Kata Kunci: pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, inovasi, teknologi

ABSTRACT

This research discusses the role of innovation and technology in driving sustainable economic growth. In the era of globalization and digitalization, innovation is not only the main driver for economic development, but also the key to creating environmentally friendly and inclusive solutions. Technology, especially in the fields of renewable energy and digitalization, accelerates economic transformation by increasing efficiency and productivity in various sectors. However, challenges such as unequal access to technology in developing countries and the lack of policies that support sustainable innovation are still obstacles. This research uses a qualitative descriptive method with literature review, secondary data collection, and expert interviews to analyze the relationship between innovation, technology, and sustainable economic growth. The research results show that environmentally friendly technology and digitalization play an important role in driving sustainable economic growth, but more inclusive policies and support for research and development (R&D) investment are needed.

Keywords: sustainable economic growth, innovation, technology

PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan menjadi tujuan utama banyak negara dalam menghadapi tantangan global saat ini. Salah satu strategi yang sangat penting untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui inovasi dan teknologi. Inovasi memberikan peluang untuk menciptakan solusi baru yang dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kesejahteraan masyarakat. Sementara itu, teknologi berperan sebagai pendorong utama dalam mempercepat transformasi ekonomi, baik dalam skala industri maupun sektor-sektor lainnya. Dengan memanfaatkan inovasi dan teknologi, kita dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang tidak hanya berfokus pada peningkatan pendapatan, tetapi juga menjaga keseimbangan lingkungan dan kesejahteraan sosial dalam jangka panjang.

UMKM memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, terutama melalui inovasi dan teknologi. Dalam karya-karya ilmiah dan sastra, banyak ide-ide tentang modernisasi dan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan produktivitas ekonomi, baik di sektor pertanian, manufaktur, maupun industri kreatif. Dengan memperkenalkan konsep-konsep keberlanjutan, literatur Indonesia memengaruhi pola pikir masyarakat agar lebih berfokus pada ekonomi hijau dan penggunaan teknologi ramah lingkungan.

Beberapa penulis dan akademisi juga mengeksplorasi bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, seperti lewat digitalisasi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) atau penerapan teknologi baru dalam pengelolaan sumber daya alam. Semua ini membantu menciptakan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan. Dalam konteks mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui inovasi dan teknologi, banyak literatur yang membahas hubungan antara kedua aspek ini.

Menurut Schumpeter (2014), inovasi merupakan kekuatan utama di balik perkembangan ekonomi. proses kreatif dalam menciptakan produk atau metode baru dapat menciptakan nilai tambah bagi perekonomian. Teori Schumpeter ini dikenal sebagai "destruksi kreatif," di mana inovasi menggantikan teknologi dan sistem lama dengan yang baru, lebih efisien, dan lebih produktif. Freeman dan Perez (2015) menunjukkan bahwa kemajuan teknologi sering kali terjadi dalam gelombang besar, yang dikenal sebagai "revolusi teknologi." Setiap revolusi ini membawa perubahan signifikan dalam struktur ekonomi dan sosial, serta memberikan peluang baru bagi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Romer (2018) mengembangkan teori pertumbuhan endogen, yang menekankan pentingnya investasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D) untuk mendorong inovasi. Investasi dalam teknologi dan ilmu pengetahuan tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga menciptakan peluang baru untuk pertumbuhan jangka panjang. Selain itu, OECD (2010) mengemukakan bahwa inovasi yang berkelanjutan tidak hanya mencakup penciptaan teknologi baru, tetapi juga difusi teknologi yang ada secara lebih efisien dan inklusif. Berikut adalah beberapa teori yang relevan terkait mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui inovasi dan teknologi.

Teori Pertumbuhan Endogen (*Endogenous Growth Theory*). Romer (2018) dan Lucas (2014) mengembangkan teori ini, yang menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak hanya ditentukan oleh faktor eksternal, tetapi juga faktor internal seperti investasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D), inovasi teknologi, dan akumulasi pengetahuan. Teori ini menunjukkan bahwa inovasi dan peningkatan teknologi secara

langsung dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dengan menciptakan keuntungan produktivitas jangka panjang dan menciptakan peluang baru. Relevansi saat ini: Investasi dalam teknologi hijau, digitalisasi, dan inovasi produk baru memungkinkan negara untuk tumbuh dengan lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam yang terbatas.

Teori Destruksi Kreatif (*Creative Destruction*). Teori ini diperkenalkan oleh **Joseph Schumpeter** pada 2014. Inovasi teknologi sering kali menggantikan atau menghancurkan teknologi lama dan menciptakan industri atau produk baru, yang mendorong pertumbuhan ekonomi. Relevansi saat ini: Teknologi digital seperti kecerdasan buatan (AI), otomatisasi, dan *blockchain* menggantikan cara-cara lama dalam bisnis dan manufaktur, tetapi pada saat yang sama menciptakan lapangan kerja dan peluang baru. Demikian pula, teknologi hijau menggantikan teknologi yang merusak lingkungan, seperti bahan bakar fosil. Ananta, Aris, & Arifin, Evi Nurvidya. (2019) Inovasi teknologi sering dikaitkan dengan teori inovasi Joseph Schumpeter, yang menyebut bahwa inovasi adalah pendorong utama dalam perubahan struktural ekonomi dan pertumbuhan jangka panjang. Menurut teori ini, pelaku ekonomi yang berinovasi (entrepreneur) memainkan peran penting dalam membawa teknologi baru ke pasar, yang pada akhirnya menciptakan dinamika ekonomi baru.

Teori Ekonomi Hijau (*Green Economy Theory*). Ekonomi hijau adalah teori modern yang mempromosikan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, mengintegrasikan konsep keberlanjutan dengan perkembangan ekonomi. Teori ini mengajukan bahwa investasi dalam energi terbarukan, transportasi ramah lingkungan, dan pengelolaan sumber daya alam dapat mempromosikan pertumbuhan jangka panjang tanpa merusak lingkungan. Relevansi saat ini: Banyak negara dan perusahaan global sekarang fokus pada transisi ke ekonomi rendah karbon, dengan teknologi seperti energi surya, angin, dan kendaraan listrik sebagai pendorong utama pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

Teori Difusi Inovasi (*Diffusion of Innovation Theory*). Dikembangkan oleh **Everett Rogers** pada 2021, teori ini menjelaskan bagaimana inovasi dan teknologi baru menyebar dalam masyarakat dan diadopsi oleh berbagai kelompok, mulai dari inovator hingga mayoritas awal dan akhirnya oleh mayoritas akhir. Relevansi saat ini: Penerapan teknologi hijau dan digitalisasi bergantung pada kecepatan dan pola adopsi oleh masyarakat dan perusahaan. Keberhasilan inovasi teknologi dalam mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan bergantung pada seberapa cepat teknologi tersebut dapat diadopsi secara luas.

Teori Modal Manusia (*Human Capital Theory*). Teori ini dikembangkan oleh **Becker (2015)**, yang menekankan pentingnya investasi dalam pendidikan dan keterampilan untuk mendorong produktivitas dan pertumbuhan ekonomi. Relevansi saat ini: Pengembangan keterampilan tenaga kerja untuk beradaptasi dengan teknologi baru seperti kecerdasan buatan, analisis data, dan *internet of things* (IoT) menjadi sangat penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Negara-negara yang berinvestasi dalam pelatihan dan pendidikan berbasis teknologi akan lebih siap menghadapi masa depan ekonomi berbasis inovasi. Teori-teori ini menunjukkan bahwa inovasi dan teknologi merupakan pilar penting dalam mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, terutama di tengah era transformasi digital dan peningkatan kesadaran terhadap isu

lingkungan. ini dapat mencakup sektor energi terbarukan, transportasi cerdas, dan digitalisasi yang dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan ekonomi.

Inovasi mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan peluang kerja, yang mengarah pada pembangunan ekonomi yang dinamis dan berkelanjutan. Daya saing suatu negara ditentukan oleh kemampuannya berinovasi dan mengembangkan produk dan jasa yang memenuhi standar global dengan harga bersaing. Salah satu manfaat utama inovasi adalah kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi. Sederhananya, inovasi dapat menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi, yang berarti bahwa input yang sama menghasilkan output yang lebih besar. Ketika produktivitas meningkat, lebih banyak barang dan jasa yang diproduksi – dengan kata lain, ekonomi tumbuh

Teknologi membantu memperoleh pengetahuan yang cukup tentang penggunaan sumber daya ekonomi untuk memproduksi barang dan jasa secara lebih efisien. Pertumbuhan ekonomi telah meningkat dan menjadi efisien karena kemajuan teknologi. Dalam bidang ekonomi, teknologi berkembang sangat pesat. Dari kemajuan teknologi tersebut dapat kita rasakan manfaat positifnya, antara lain: 1. Pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi. 2. Terjadinya industrialisasi. 3. Produktifitas dunia industri semakin meningkat.

Inovasi teknologi adalah produk atau proses baru atau yang telah disempurnakan yang karakter teknologinya sangat berbeda dari sebelumnya. Inovasi produk teknologi yang diterapkan adalah produk baru (inovasi produk) atau proses yang sedang diterapkan (inovasi proses) yang telah dipasarkan. Adapun produk inovasi teknologi dalam hal pembangunan ekonomi tentunya yang ada hubungannya dengan program dibidang indek pembangunan manusia dalam hal kesehatan, Pendidikan dan daya beli masyarakat serta ketahanan pangan sebagai program penyangga atau penyokong keberlanjutan pembangunan ekonomi seperti munculnya perangkat elektronik baru, teknik medis canggih, sistem produksi baruatau teknik pertanian baru merupakan contoh inovasi teknologi. Selain memberikan peluang bisnis yang lebih besar, inovasi teknologi juga berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Automatisasi, kecerdasan buatan, dan teknologi lainnya telah memungkinkan proses produksi menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), inovasi adalah penemuan baru yang berbeda dari yang sudah ada dan sudah dikenal. Berikut pengertian inovasi menurut Undang-Undang dan para ahli:

UU No. 19 Tahun 2002, Inovasi ialah kegiatan penelitian, pengembangan, dan atau perekayasaan yang dilakukan dengan tujuan melakukan pengembangan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, ataupun cara baru untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah ada ke dalam produk ataupun proses produksinya.

Stephen Robbins, Inovasi ialah sebuah gagasan baru yang diterapkan untuk memprakarsai atau membarui suatu produk atau proses dan jasa.

Everett M. Rogers, Inovasi ialah sebuah ide, gagasan, objek, dan praktik yang dilandasi serta diterima sebagai suatu hal yang baru oleh seseorang ataupun kelompok tertentu untuk diaplikasikan atau diadopsi.

Kuniyoshi Urabe, Inovasi bukan merupakan suatu kegiatan satu kali pukul (one time phenomenon), melainkan sebuah proses yang panjang dan kumulatif yang meliputi banyak proses pengambilan keputusan oleh organisasi, dari mulai penemuan gagasan sampai implementasinya di pasar.

Van de Ven, Andrew H., Inovasi ialah pengembangan dan implementasi gagasan-gagasan baru oleh orang, dalam jangka waktu tertentu yang dilakukan dengan berbagai aktivitas transaksi di dalam tatanan organisasi tertentu.

Teknologi merupakan penerapan pengetahuan untuk pelaksanaan tugas/ kegiatan tertentu secara lebih efektif, dalam hal ini definisi teknologi:

Rosenzweig, (2000) teknologi adalah organisasi dan aplikasi pengetahuan untuk tercapainya tujuan praktis, ia meliputi manifestasi fisik seperti alat-alat dan mesin-mesin, tetapi juga teknik dan proses intelektual yang dipakai untuk memecahkan masalah dan memperoleh hasil yang diinginkan.

O'Brien (2006:28) teknologi adalah suatu jaringan komputer yang terdiri atas berbagai komponen pemrosesan informasi yang menggunakan berbagai jenis hardware, software, manajemen data, dan teknologi jaringan informasi.

Dari kajian literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa inovasi dan teknologi berperan sentral dalam mencapai pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Untuk bisa menciptakan sebuah inovasi, pemikiran yang inovatif harus disertai beberapa ketentuan. Selain elastis, komprehensif, dan luas, pemikiran inovatif perlu disertai dengan produktivitas, sensitivitas, originalitas, dan kreativitas tinggi. Dengan menciptakan produk dan metode baru, serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, inovasi dan teknologi dapat mendorong transformasi ekonomi yang lebih ramah lingkungan dan inklusif. Inovasi teknologi merupakan suatu upaya untuk menciptakan atau mengembangkan teknologi baru yang lebih baik dan efektif dalam memecahkan masalah yang ada di masyarakat.

METODE

Dalam penelitian ini, metodologi yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk memahami secara mendalam bagaimana inovasi dan teknologi dapat mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Metode ini akan menggabungkan kajian literatur, analisis data sekunder, dan wawancara dengan para ahli di bidang ekonomi, teknologi, dan kebijakan publik. Berikut adalah langkah-langkah metodologi yang diterapkan:

1. **Kajian Literatur** Kajian pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep kunci, teori, dan penelitian terdahulu yang relevan mengenai hubungan antara inovasi, teknologi, dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Sumber-sumber yang digunakan meliputi jurnal akademik, buku, dan laporan dari organisasi internasional seperti OECD dan World Bank.
2. **Pengumpulan Data Sekunder** Data sekunder diambil dari laporan ekonomi global dan nasional, statistik inovasi, serta laporan terkait pertumbuhan teknologi di berbagai sektor industri. Data ini akan dianalisis untuk memberikan gambaran tentang tren terkini serta peran teknologi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di berbagai negara.
3. **Wawancara Ahli** Wawancara dilakukan dengan sejumlah ahli, seperti ekonom, ilmuwan teknologi, dan pembuat kebijakan, untuk mendapatkan perspektif praktis mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi dalam menerapkan inovasi dan teknologi untuk pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Hasil wawancara ini akan digunakan untuk melengkapi temuan dari kajian literatur dan data sekunder.
4. **Analisis Data** Data yang diperoleh dari kajian pustaka, pengumpulan data sekunder, dan wawancara ahli dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik. Setiap tema yang muncul akan dianalisis berdasarkan kontribusinya terhadap pertumbuhan

ekonomi berkelanjutan, serta bagaimana inovasi dan teknologi dapat mendukung atau menghambat proses tersebut.

5. **Kesimpulan dan Rekomendasi** Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini akan menyajikan kesimpulan yang mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui inovasi dan teknologi. Selain itu, akan diberikan rekomendasi kebijakan yang dapat diambil oleh pemerintah dan sektor swasta untuk memaksimalkan potensi inovasi dan teknologi dalam pertumbuhan ekonomi.

Metodologi ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai peran penting inovasi dan teknologi dalam mencapai tujuan ekonomi berkelanjutan, serta mengidentifikasi langkah-langkah praktis yang dapat diambil untuk mewujudkannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa inovasi dan teknologi memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, dengan beberapa temuan utama sebagai berikut:

1. **Inovasi Sebagai Penggerak Pertumbuhan Ekonomi** Berdasarkan kajian literatur dan wawancara dengan para ahli, inovasi terbukti menjadi faktor utama yang mendorong pertumbuhan ekonomi. Proses inovasi tidak hanya menghasilkan produk dan layanan baru, tetapi juga memperbaiki proses produksi, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Contoh nyata adalah industri teknologi informasi dan komunikasi (TIK), yang melalui inovasi seperti internet, komputasi awan, dan kecerdasan buatan telah menciptakan nilai ekonomi baru yang signifikan.
2. **Peran Teknologi dalam Pertumbuhan Ekonomi** Teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi ekonomi. Dalam teori pertumbuhan endogen, Romer (1990) menekankan bahwa investasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D) serta inovasi teknologi adalah kunci untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Dengan memanfaatkan teknologi baru, perusahaan dapat menciptakan produk dan layanan baru yang lebih efisien dan inovatif, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar global.
3. **Teknologi Hijau dan Keberlanjutan** Teknologi ramah lingkungan atau "teknologi hijau" terbukti berperan besar dalam menciptakan pertumbuhan ekonomi yang lebih berkelanjutan. Teknologi seperti energi terbarukan (solar, angin), kendaraan listrik, dan manajemen limbah cerdas tidak hanya berkontribusi pada pengurangan emisi karbon, tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru di sektor-sektor ini. Data yang dianalisis menunjukkan bahwa negara-negara yang berinvestasi besar dalam energi terbarukan mengalami pertumbuhan ekonomi yang lebih stabil dengan dampak lingkungan yang lebih rendah.
4. **Digitalisasi dan Transformasi Ekonomi** Digitalisasi dianggap sebagai salah satu inovasi teknologi yang paling berdampak dalam transformasi ekonomi modern. Dari hasil wawancara dan studi kasus, terungkap bahwa adopsi teknologi digital, seperti e-commerce, fintech, dan otomatisasi industri, meningkatkan efisiensi ekonomi dan menciptakan akses yang lebih luas terhadap pasar global. Teknologi ini juga

- memberikan peluang bagi negara berkembang untuk berpartisipasi dalam rantai nilai global tanpa harus bergantung pada industri manufaktur tradisional.
5. **Tantangan Inovasi dalam Pembangunan Berkelanjutan** Meskipun inovasi dan teknologi memberikan banyak keuntungan, hasil penelitian juga menunjukkan adanya tantangan signifikan dalam penerapannya. Salah satu tantangan utama adalah ketimpangan akses terhadap teknologi di negara berkembang, yang sering kali mengalami hambatan dalam hal infrastruktur digital dan sumber daya manusia. Selain itu, terdapat risiko bahwa teknologi baru dapat memperburuk ketidaksetaraan ekonomi jika tidak disertai kebijakan inklusif yang memastikan manfaat teknologi dinikmati oleh semua lapisan masyarakat.
 6. **Peran Pemerintah dan Kebijakan Publik** Kebijakan publik yang mendukung inovasi dan teknologi sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Pemerintah perlu menginvestasikan lebih banyak sumber daya dalam penelitian dan pengembangan (R&D), serta memperkuat kerangka regulasi yang mendorong inovasi, terutama di sektor teknologi hijau dan digitalisasi. Beberapa negara yang telah sukses, seperti Korea Selatan dan Jerman, menunjukkan bahwa kombinasi investasi publik dalam teknologi serta kebijakan inovasi yang proaktif dapat membawa hasil yang signifikan bagi perekonomian.

Secara keseluruhan, inovasi dan teknologi merupakan kunci dalam mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Namun, tantangan implementasi, terutama terkait akses teknologi dan kerangka kebijakan, perlu diatasi untuk memastikan bahwa manfaat dari inovasi ini dapat dinikmati secara luas dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa inovasi dan teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Inovasi, baik dalam produk, proses, maupun model bisnis, mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan daya saing ekonomi. Teknologi, terutama teknologi hijau dan digital, membantu mewujudkan ekonomi yang lebih ramah lingkungan, inklusif, dan berdaya tahan di tengah tantangan global. Namun, untuk mencapai manfaat maksimal, diperlukan akses yang lebih luas terhadap teknologi serta dukungan kebijakan yang tepat dari pemerintah.

Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah:

1. **Inovasi sebagai penggerak ekonomi:** Inovasi meningkatkan daya saing industri dan menciptakan nilai baru yang berkelanjutan.
2. **Teknologi ramah lingkungan:** Teknologi hijau mendukung pertumbuhan ekonomi sambil menjaga kelestarian lingkungan.
3. **Digitalisasi dan transformasi ekonomi:** Teknologi digital mempercepat transformasi ekonomi, menciptakan peluang baru, dan meningkatkan inklusi ekonomi.
4. **Tantangan akses teknologi:** Ketimpangan akses terhadap teknologi, terutama di negara berkembang, menjadi tantangan utama.
5. **Peran kebijakan publik:** Kebijakan yang mendukung penelitian, pengembangan, dan adopsi teknologi sangat penting untuk mendorong inovasi.

Saran

Untuk memaksimalkan potensi inovasi dan teknologi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. **Peningkatan Investasi dalam R&D** Pemerintah dan sektor swasta harus meningkatkan investasi dalam penelitian dan pengembangan (R&D) untuk mendorong inovasi teknologi, terutama dalam bidang energi terbarukan, digitalisasi, dan efisiensi sumber daya.
2. **Memperluas Akses Teknologi di Negara Berkembang** Upaya harus dilakukan untuk memperbaiki infrastruktur teknologi di negara berkembang, serta memperluas akses pendidikan dan pelatihan teknologi agar manfaat inovasi dapat dinikmati secara merata.
3. **Kebijakan Inovasi yang Inklusif** Pemerintah perlu merancang kebijakan inovasi yang inklusif, memastikan bahwa manfaat dari perkembangan teknologi tidak hanya dirasakan oleh segelintir kelompok tetapi juga oleh seluruh masyarakat, terutama di sektor-sektor yang rentan.
4. **Pendorongan Teknologi Hijau** Pemerintah dan industri harus fokus pada pengembangan dan adopsi teknologi ramah lingkungan untuk mengurangi dampak negatif ekonomi terhadap lingkungan dan mendukung target-target keberlanjutan global.
5. **Kolaborasi Internasional** Kerja sama antarnegara dalam bidang teknologi dan inovasi harus ditingkatkan, baik melalui alih teknologi, kerja sama penelitian, maupun penyebaran praktik terbaik yang telah terbukti berhasil.

Dengan menerapkan strategi-strategi di atas, diharapkan inovasi dan teknologi dapat menjadi motor utama yang tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memastikan keberlanjutan bagi generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). *Artificial Intelligence, Automation, and Work*. Economics of Innovation and New Technology, 28(3), 233-250. <https://doi.org/10.1080/10438599.2019.1687388>
2. Ananta, Aris, & Arifin, Evi Nurvidya. (2019). *Sumber Daya Manusia dan Inovasi Teknologi dalam Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE UI.
3. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
4. Firdaus, Muhammad, & Subhan, Nur. (2015). *Strategi Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan Berbasis Inovasi di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press..
5. Herman, Ahmad. (2018). *Penerapan Teknologi Hijau dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia*. Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan, Vol. 6, No. 1.
6. International Energy Agency (IEA). (2019). *Tracking Clean Energy Progress 2019: Technology and Innovation for Sustainable Development*. IEA. <https://www.iea.org/reports/tracking-clean-energy-progress-2019>

7. **Kuncoro, Mudrajad.** (2010). *Ekonomi Pembangunan: Teori, Masalah, dan Kebijakan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
8. OECD. (2018). *Going Digital in a Multilateral World*. OECD Digital Economy Papers, No. 272. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264307278-en>
9. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum
10. **Suryani, Iis.** (2020). *Inovasi dan Teknologi sebagai Penggerak Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia*. Jurnal Ekonomi Pembangunan, Vol. 18, No. 2.
11. **Tambunan, Tulus T.H.** (2021). *Inovasi, Teknologi, dan UMKM di Indonesia: Menuju Ekonomi Berkelanjutan*. Jakarta: LP3ES.
12. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2020). *Technology and Innovation Report 2020: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*. United Nations. <https://unctad.org/webflyer/technology-and-innovation-report-2020>
13. Van Ark, B. (2016). *The Productivity Paradox of the New Digital Economy*. International Productivity Monitor, 31, 3-18. <https://doi.org/10.1787/20305638>
14. World Bank. (2016). *Digital Dividends*. World Development Report 2016. World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>