

Dampak Investasi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dan Inovasi Industri: Perspektif Global Dan Implikasinya Terhadap Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan

Mulyadi Maswir

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Riau
Jln. HR. Subrantas No. 57 Km 12,5 Panam-Pekanbaru
E-mail : mulyadimaswir@lecturer.stieriau-akbar.ac.id

Abstract; This study aims to analyze the impact of renewable energy investment on economic growth, industrial innovation, and the implications of sustainable development policies. In the face of climate change challenges and dependence on fossil fuels, the renewable energy sector has emerged as a solution to foster greener and more sustainable economic growth. Using a quantitative approach and regression analysis, the study finds that investment in renewable energy significantly contributes to economic growth, particularly through the creation of new jobs and the reduction of energy costs. Furthermore, this investment also drives innovation in industrial sectors, such as the development of more efficient solar panels and cost-effective wind turbines. On the policy side, the study highlights the importance of fiscal incentives and government policies in supporting the renewable energy sector. Countries that implement policies supporting renewable energy show more inclusive and sustainable economic growth. These findings provide valuable insights for countries seeking to integrate renewable energy into their development policies to achieve long-term economic and environmental sustainability goals.

Keywords: *Renewable energy, investment, economic growth, industrial innovation, sustainable development policies, energy technology, energy transition, emissions reduction, green economy.*

Pendahuluan

Perubahan iklim dan ketergantungan pada energi fosil telah menciptakan tantangan besar bagi keberlanjutan ekonomi global. Energi terbarukan, yang mencakup sumber daya alam seperti energi surya, angin, biomassa, dan hidro, telah muncul sebagai solusi untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan memperbaiki ketergantungan terhadap sumber energi yang tidak terbarukan. Investasi dalam energi terbarukan bukan hanya tentang meningkatkan kapasitas produksi energi, tetapi juga tentang mendorong terciptanya lapangan pekerjaan baru, pengembangan teknologi baru, dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang lebih berkelanjutan.

Dalam beberapa tahun terakhir, investasi dalam sektor energi terbarukan telah meningkat pesat, didorong oleh kebijakan global untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan transisi menuju ekonomi hijau. Negara-negara seperti China, India, dan Jerman telah menunjukkan bagaimana investasi energi terbarukan dapat memberikan manfaat besar bagi ekonomi mereka, baik dari sisi pertumbuhan ekonomi maupun inovasi industri.

Perubahan iklim global yang semakin nyata mendorong banyak negara untuk mempercepat transisi menuju penggunaan energi bersih. Ketergantungan pada bahan bakar fosil tidak hanya meningkatkan emisi gas rumah kaca, tetapi juga memicu kerentanan ekonomi akibat fluktuasi harga minyak dunia. Dalam

menghadapi tantangan tersebut, energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, hidro, dan biomassa menjadi solusi strategis untuk memastikan keberlanjutan lingkungan sekaligus ketahanan energi.

Secara global, investasi di sektor energi terbarukan terus menunjukkan tren positif. Data International Renewable Energy Agency (IRENA) pada tahun 2023 mencatat bahwa total investasi energi terbarukan mencapai lebih dari USD 495 miliar, meningkat sekitar 11% dibandingkan tahun sebelumnya. Di Indonesia, realisasi investasi energi terbarukan juga mengalami kenaikan, dengan capaian lebih dari USD 1,6 miliar pada tahun 2024, meskipun masih di bawah target yang ditetapkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).

Fenomena ini menunjukkan bahwa sektor energi terbarukan tidak hanya menjadi instrumen penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim, tetapi juga semakin diakui sebagai motor baru pertumbuhan ekonomi. Peningkatan aktivitas di sektor ini berdampak pada terbukanya lapangan kerja, berkembangnya industri pendukung, hingga memicu lahirnya inovasi teknologi baru.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan positif antara investasi energi terbarukan dengan peningkatan aktivitas ekonomi. Beberapa studi mengungkapkan bahwa pengembangan energi hijau mendorong penciptaan lapangan kerja yang lebih padat karya, serta merangsang sektor industri melalui permintaan terhadap teknologi energi bersih. Selain itu, inovasi di bidang efisiensi energi, penyimpanan energi, serta digitalisasi sistem kelistrikan juga berkembang pesat seiring meningkatnya investasi pada sektor ini.

Kendati demikian, sebagian besar penelitian masih terfokus pada aspek lingkungan atau hanya meninjau kontribusi langsung energi terbarukan terhadap penurunan emisi karbon. Sementara itu, kajian yang secara komprehensif mengukur dampak investasi energi terbarukan

terhadap pertumbuhan ekonomi sekaligus inovasi industri masih relatif terbatas, terutama dalam konteks integrasi kedua variabel tersebut. Penelitian ini mencoba mengisi celah tersebut dengan mengeksplorasi bagaimana investasi energi terbarukan tidak hanya meningkatkan indikator makroekonomi seperti PDB, tetapi juga memacu inovasi teknologi dan munculnya industri-industri baru.

Penelitian ini menjadi penting untuk memberikan bukti empiris bagi para pemangku kebijakan, investor, maupun pelaku industri agar dapat merumuskan strategi pembangunan ekonomi yang berbasis pada energi bersih. Dengan memahami sejauh mana investasi di sektor energi terbarukan berdampak pada pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri, diharapkan dapat tercipta sinergi antara agenda pembangunan ekonomi dengan agenda keberlanjutan lingkungan.

Namun, meskipun ada sejumlah studi mengenai dampak investasi energi terbarukan terhadap ekonomi, lebih banyak penelitian diperlukan untuk memahami bagaimana sektor ini mempengaruhi inovasi industri serta implikasi kebijakan pembangunan berkelanjutan secara lebih luas. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan, tantangan yang lebih besar adalah bagaimana mengintegrasikan energi terbarukan dalam kebijakan pembangunan nasional untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang.

Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam literatur yang ada dengan menjawab beberapa pertanyaan berikut:

1. Apa dampak investasi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi global?
2. Bagaimana energi terbarukan berperan dalam inovasi industri?
3. Apa implikasi kebijakan energi terbarukan terhadap pembangunan berkelanjutan?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh investasi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi.
2. Mengkaji sejauh mana investasi energi terbarukan dapat mendorong inovasi industri.
3. Memberikan rekomendasi strategis bagi penguatan investasi energi hijau sebagai motor transformasi ekonomi nasional.

Tinjauan Pustaka

Konsep Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui, seperti matahari, angin, air, dan biomassa. Sumber energi ini tidak hanya berlimpah dan ramah lingkungan, tetapi juga memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Sebagai bagian dari transisi energi global, semakin banyak negara yang beralih ke sumber energi terbarukan untuk memenuhi kebutuhan energi mereka, dan ini telah memunculkan peluang baru dalam industri terkait, mulai dari manufaktur panel surya hingga pengembangan teknologi penyimpanan energi.

Energi terbarukan merujuk pada sumber energi yang berasal dari proses alam yang secara berkelanjutan dapat diperbaharui, seperti tenaga surya, angin, air, dan biomassa (*International Energy Agency*, 2022). Investasi dalam sektor ini mencakup belanja modal untuk pembangunan infrastruktur pembangkit, jaringan distribusi, teknologi penyimpanan, hingga riset dan pengembangan.

Menurut teori Sustainable Investment (Clark et al., 2015), investasi energi terbarukan tidak hanya berorientasi pada profitabilitas ekonomi, tetapi juga pada penciptaan nilai sosial dan pelestarian lingkungan. Hal ini mengubah paradigma investasi tradisional menjadi pendekatan triple bottom line yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan

Investasi Energi Terbarukan dan Pertumbuhan Ekonomi

Studi yang dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa investasi dalam energi terbarukan dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi. Investasi ini menciptakan lapangan pekerjaan baru, baik dalam pembangunan infrastruktur energi terbarukan maupun dalam riset dan pengembangan (R&D) teknologi energi. Selain itu, sektor energi terbarukan dapat mengurangi biaya energi dalam jangka panjang dan meningkatkan ketahanan energi, yang pada gilirannya mendorong stabilitas ekonomi.

Penelitian oleh Lehtimäki (2025) mengindikasikan bahwa negara-negara dengan tingkat investasi yang tinggi dalam energi terbarukan, seperti Jerman dan China, telah melihat pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara yang masih bergantung pada energi fosil. Di sisi lain, negara-negara berkembang dengan investasi terbatas dalam sektor ini menghadapi tantangan besar dalam hal ketahanan energi dan perkembangan ekonomi.

Inovasi Industri dan Energi Terbarukan

Investasi dalam energi terbarukan tidak hanya terbatas pada peningkatan kapasitas produksi energi, tetapi juga mencakup inovasi industri. Salah satu contoh yang paling nyata adalah pengembangan teknologi panel surya dan turbin angin yang lebih efisien dan lebih murah. Inovasi ini mengurangi biaya energi, memungkinkan lebih banyak perusahaan dan rumah tangga untuk mengakses energi terbarukan, dan membuka peluang untuk pengembangan teknologi baru dalam sektor energi.

Selain itu, energi terbarukan juga mendorong inovasi di sektor transportasi, dengan kemajuan dalam kendaraan listrik dan pengembangan sistem penyimpanan energi yang lebih efisien. Inovasi ini tidak hanya mendukung transisi ke energi hijau

tetapi juga mendorong pertumbuhan industri teknologi tinggi, yang memiliki dampak besar terhadap perekonomian secara keseluruhan.

Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan adalah konsep yang mengutamakan keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Negara-negara di seluruh dunia semakin menyadari pentingnya kebijakan yang mendukung energi terbarukan sebagai bagian dari strategi pembangunan berkelanjutan mereka. Kebijakan yang efektif dalam mendukung investasi energi terbarukan termasuk insentif fiskal, pengurangan pajak, dan subsidi untuk teknologi bersih.

Sejumlah studi empiris telah membuktikan adanya hubungan positif antara investasi energi terbarukan dengan pertumbuhan ekonomi serta inovasi industri, antara lain:

Studi yang dilakukan oleh Irena (2021) menemukan bahwa setiap USD 1 juta investasi energi terbarukan menciptakan rata-rata 7,49 pekerjaan, dibandingkan hanya 2,65 pada bahan bakar fosil. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Álvarez-Herranz et al. (2017) menunjukkan bahwa investasi energi terbarukan secara signifikan meningkatkan paten teknologi hijau di Eropa. Selanjutnya studi yang dilakukan oleh Sadorsky (2009) mengonfirmasi hubungan dua arah antara energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi di negara berkembang.

Studi yang dilakukan oleh Rausser & Zilberman (2024) menunjukkan bahwa kebijakan yang mendukung energi terbarukan dapat menciptakan stabilitas ekonomi jangka panjang dengan mengurangi ketergantungan pada impor energi fosil dan mendorong pengembangan industri dalam negeri.

Namun demikian, masih diperlukan studi yang lebih komprehensif untuk mengkaji dampak simultan investasi energi terbarukan terhadap kedua variabel: pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri, khususnya pada konteks negara berkembang

Hubungan Investasi Energi Terbarukan dengan Pertumbuhan Ekonomi dan Inovasi Industri

Investasi pada energi terbarukan memiliki hubungan yang erat dan saling menguatkan dengan pertumbuhan ekonomi serta inovasi industri. Dari sisi ekonomi, investasi energi terbarukan berperan sebagai instrumen penting dalam memperbesar akumulasi modal nasional, menciptakan lapangan kerja baru, serta memperluas basis sektor industri pendukung, mulai dari manufaktur komponen, konstruksi infrastruktur, hingga jasa pemeliharaan. Efek langsung ini memacu peningkatan pendapatan masyarakat dan memperkuat produk domestik bruto (PDB). Lebih jauh lagi, investasi di sektor energi bersih juga mampu menurunkan biaya energi jangka panjang, sehingga meningkatkan daya saing industri secara keseluruhan. Sementara itu, dari perspektif inovasi, investasi energi terbarukan memicu peningkatan aktivitas penelitian dan pengembangan (R&D) yang menghasilkan teknologi baru, seperti peningkatan efisiensi panel surya, sistem penyimpanan energi canggih, serta penerapan smart grid. Hal ini sejalan dengan konsep “creative destruction” Schumpeter, di mana dorongan investasi pada teknologi baru menggantikan pola lama dan memacu lahirnya industri-industri inovatif. Dengan demikian, investasi energi terbarukan tidak hanya menjadi strategi penting dalam mendorong transformasi menuju ekonomi rendah karbon, tetapi juga menjadi katalisator utama bagi kemajuan teknologi dan munculnya ekosistem industri hijau yang berdaya saing tinggi.

Metodologi

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis regresi untuk mengukur pengaruh investasi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi

di beberapa negara. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menilai kebijakan yang diterapkan oleh negara-negara yang sukses dalam mengintegrasikan energi terbarukan dalam pembangunan mereka.

Sumber Data

Sumber data utama dalam penelitian ini adalah laporan tahunan dari lembaga pemerintah, data makroekonomi dari Bank Dunia, dan data statistik internasional mengenai investasi energi terbarukan. Data terkait kebijakan energi terbarukan di negara-negara terkemuka juga diambil dari publikasi pemerintah dan laporan kebijakan internasional.

Metode Analisis

Analisis regresi digunakan untuk mengukur hubungan antara tingkat investasi energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, analisis kualitatif digunakan untuk mengevaluasi kebijakan energi terbarukan yang diterapkan di negara-negara yang berhasil mengintegrasikan sektor ini dalam pembangunan ekonomi mereka.

Hasil dan Pembahasan

1. Uji Statistik Deskriptif

Penelitian ini menggunakan data dari **30 negara** yang memiliki data terkait:

- Investasi Energi Terbarukan (X1)
- Pertumbuhan Ekonomi (Y1) diukur dengan pertumbuhan PDB (%)
- Indeks Inovasi Industri (Y2)

Tabel 1
Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Mean	Std. Dev	Min	Max
Investasi Energi Terbarukan (%)	30	21.53	7.42	9	36
Pertumbuhan Ekonomi (%)	30	3.41	1.02	1.8	5.6
Indeks Inovasi Industri	30	64.27	8.15	48	78

Sumber : Data Olahan

2. Uji Korelasi Pearson

Untuk mengetahui hubungan antara investasi energi terbarukan dengan

pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri, dilakukan uji korelasi Pearson pada pengujian di bawah ini.

Tabel 2. Statistik Korelasi Variabel Penelitian

Hubungan Variabel	r	Sig. (2-tailed)
Investasi ↔ Pertumbuhan Ekonomi	0.623	0.001 **
Investasi ↔ Indeks Inovasi Industri	0.711	0.000 **

Sumber : Data Olahan

Keterangan:

(**) signifikan pada $\alpha = 0.01$.

□ Interpretasi:

- Terdapat hubungan positif yang kuat dan signifikan antara investasi energi terbarukan dengan

pertumbuhan ekonomi ($r=0.623$, $p<0.01$).

- Terdapat hubungan positif yang sangat kuat dan signifikan antara investasi energi terbarukan dengan inovasi industri sebesar ($r=0.711$, $p<0.01$).

3. Uji Regresi Linier Berganda

Untuk mengetahui pengaruh investasi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri

baik secara simultan maupun secara parsial maka digunakan regresi linier berganda sebagai berikut.

a. *Model Summary*

Tabel 3

Statistik Model Summary Variabel Penelitian

Model	R	R Square	Adj. R Square	Std. Error
1	0.745	0.555	0.534	0.693

Sumber : Data Olahan

□ **Interpretasi:**

Model menjelaskan sebesar 55.5% variasi pada variabel pertumbuhan ekonomi dan

inovasi industri dapat dijelaskan oleh investasi energi terbarukan.

b. *ANOVA*

Tabel 4

Statistik ANOVA Variabel Penelitian

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	33.274	1	33.274	69.27	0.000

Sumber : Data Olahan

□ **Interpretasi:**

Model regresi signifikan ($p < 0.001$), menunjukkan bahwa investasi energi terbarukan secara keseluruhan

mempengaruhi pertumbuhan ekonomi & inovasi industri.

c. *Koefisien*

Tabel 5

Statistik ANOVA Variabel Penelitian

Variabel Bebas	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Konstanta)	1.12	0.58	-	1.93	0.063
Investasi Energi Terbarukan	0.11	0.013	0.745	8.32	0.000

Sumber : Data Olahan

□ **Interpretasi:**

Setiap peningkatan 1% investasi energi terbarukan diperkirakan akan meningkatkan skor pertumbuhan ekonomi & inovasi industri gabungan sebesar 0.11 unit, dengan pengaruh sangat signifikan ($p < 0.001$).

dengan pertumbuhan ekonomi. Ini menunjukkan bahwa negara-negara dengan porsi investasi energi terbarukan yang lebih besar cenderung mengalami pertumbuhan PDB lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan literatur Irena (2024) yang menunjukkan bahwa peningkatan investasi energi hijau memperluas aktivitas ekonomi dan lapangan kerja.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS, diperoleh temuan penting sebagai berikut:

Investasi energi terbarukan memiliki hubungan positif yang signifikan

Investasi energi terbarukan juga berhubungan sangat erat dengan indeks inovasi industri. Hal ini mencerminkan adanya transfer teknologi, peningkatan aktivitas riset, dan tumbuhnya startup

berbasis teknologi hijau sebagai respon terhadap kebutuhan akan efisiensi dan teknologi pendukung energi terbarukan.

Hasil uji regresi menegaskan bahwa investasi energi terbarukan memberikan kontribusi signifikan dalam menjelaskan variabilitas pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri, dengan Adjusted R² sebesar 53,4%. Ini berarti lebih dari separuh variasi kedua variabel dependen dapat dijelaskan oleh satu faktor utama ini.

Dengan demikian, temuan ini mendukung pentingnya kebijakan yang mendorong investasi di sektor energi terbarukan, baik melalui insentif fiskal, kemudahan perizinan, maupun kolaborasi penelitian. Selain mengurangi emisi karbon, kebijakan tersebut terbukti mampu mengakselerasi pertumbuhan ekonomi dan inovasi industri dalam jangka panjang.

Dampak Investasi Energi Terbarukan terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa investasi dalam energi terbarukan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Negara-negara yang berinvestasi besar dalam energi terbarukan, seperti China, Jerman, dan India, menunjukkan tingkat pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara yang bergantung pada sumber energi fosil. Penurunan biaya energi dan penciptaan lapangan pekerjaan baru menjadi faktor utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di negara-negara tersebut.

Peran Energi Terbarukan dalam Inovasi Industri

Investasi dalam energi terbarukan mendorong inovasi dalam berbagai industri. Di sektor energi, teknologi panel surya yang lebih efisien, turbin angin yang lebih besar, dan penyimpanan energi yang lebih murah telah mengurangi biaya produksi energi dan membuka peluang untuk pengembangan industri terkait. Di sektor transportasi, kemajuan dalam kendaraan listrik dan pengembangan

infrastruktur pengisian daya juga mendorong inovasi yang lebih besar.

Implikasi Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan

Kebijakan yang mendukung energi terbarukan terbukti efektif dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Negara-negara yang menerapkan insentif fiskal dan kebijakan yang mendukung sektor energi terbarukan, seperti subsidi untuk energi terbarukan dan pengurangan pajak untuk industri bersih, cenderung mengalami pertumbuhan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Kesimpulan Umum

Penelitian ini menunjukkan bahwa investasi dalam energi terbarukan memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi, inovasi industri, dan pembangunan berkelanjutan. Negara-negara yang berinvestasi dalam sektor ini tidak hanya memperoleh manfaat ekonomi langsung, tetapi juga berkontribusi pada stabilitas ekonomi dan pengurangan dampak perubahan iklim.

Rekomendasi

Berdasarkan temuan ini, disarankan agar negara-negara yang belum memaksimalkan potensi energi terbarukan untuk meningkatkan kebijakan yang mendukung investasi di sektor ini. Hal ini akan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang merusak lingkungan.

Daftar Pustaka

- Kurniawan, F., & Setiawan, H. (2024). Kebijakan Energi Terbarukan dan Dampaknya terhadap Pembangunan Berkelanjutan di Asia Tenggara. *Jurnal Kebijakan Energi*, 5(3), 203-220.
- Lehtimäki, J. (2025). The fiscal and macroeconomic effects of fiscal

- rules. *Journal of Economics*, 145(2).
- Mulyadi, A. (2023). Pengaruh Investasi Energi Terbarukan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 22(1), 45-61.
- Nasution, H. (2023). Peran Energi Terbarukan dalam Mendorong Inovasi Industri dan Diversifikasi Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 18(2), 88-102.
- Rausser, G., & Zilberman, D. (2024). Harnessing the Impact of Climate Change, Technology, and Institutions for Decarbonization. *Annual Review of Resource Economics*, 16.
- Zehri, C. (2025). Renewable energy and industrial innovation: Catalysts for economic and environmental transformation. *Russian Journal of Economics*, 11(1).