

## Model Simulasi Pengaruh Investasi Keberlanjutan terhadap Penguatan Industrialisasi di Wilayah Kota Surabaya

Ananda Afifan Efendi<sup>1</sup>, Rachel Sandria Ivana<sup>2</sup>, Muhamad Yasin<sup>3</sup>  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>1,2,3</sup>

\*Email [afifan944@gmail.com](mailto:afifan944@gmail.com); [rachelivana@gmail.com](mailto:rachelivana@gmail.com); [yasin@untag-sby.ac.id](mailto:yasin@untag-sby.ac.id)

### Sejarah Artikel:

Diterima 07-06-2026  
Disetujui 13-06-2026  
Diterbitkan 15-06-2026

### ABSTRACT

*The shift in the industrial development paradigm towards a sustainable concept has necessitated the development of investment models that are not only oriented towards economic growth but also consider aspects of resource efficiency, technological innovation, and environmental sustainability. This study aims to analyze the relationship model between sustainable investment and industrialization strengthening in the context of urban development using a simulation approach in the city of Surabaya. The research method used is a simulation-based quantitative approach to examine the relationship patterns between variables based on a conceptual model developed from the theory of sustainable industrialization. The research data uses a simulation dataset compiled based on indicators of sustainable investment and industrialization strengthening, so the results do not represent actual empirical conditions, but rather describe the relationship scenario between variables. Data analysis was conducted using descriptive statistics and linear regression through testing the regression coefficient, model significance, and coefficient of determination ( $R^2$ ). The simulation results indicate that sustainable investment has a positive relationship with industrialization strengthening in the developed model. Increasing aspects of green investment, technological innovation, and resource efficiency have the potential to be supporting factors in strengthening the capacity of regional industrialization. This study provides a conceptual contribution to the development of sustainable industrialization studies and provides an initial modeling basis for further empirical research using actual data. The implications of this research demonstrate the importance of integrating sustainability principles into investment strategies to support a more adaptive and sustainable urban industrial transformation.*

**Keywords:** *sustainable industrialization; sustainable investment; green investment; quantitative modeling; simulation; Surabaya City*

### ABSTRAK

Perubahan paradigma pembangunan industri menuju konsep keberlanjutan mendorong perlunya pengembangan model investasi yang tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperhatikan aspek efisiensi sumber daya, inovasi teknologi, dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model hubungan antara investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi dalam konteks pembangunan wilayah perkotaan dengan menggunakan pendekatan simulasi pada Kota Surabaya. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif berbasis simulasi (simulation-based quantitative research) untuk menguji pola hubungan antarvariabel berdasarkan model konseptual yang dikembangkan dari teori industrialisasi berkelanjutan. Data penelitian menggunakan dataset simulasi yang disusun berdasarkan indikator investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi, sehingga hasil penelitian tidak merepresentasikan kondisi empiris aktual, melainkan menggambarkan skenario hubungan antarvariabel. Analisis data dilakukan

menggunakan statistik deskriptif dan regresi linier melalui pengujian koefisien regresi, signifikansi model, serta koefisien determinasi ( $R^2$ ). Hasil simulasi menunjukkan bahwa investasi keberlanjutan memiliki hubungan positif terhadap penguatan industrialisasi dalam model yang dikembangkan. Peningkatan aspek investasi hijau, inovasi teknologi, dan efisiensi sumber daya berpotensi menjadi faktor pendukung dalam memperkuat kapasitas industrialisasi wilayah. Penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dalam pengembangan kajian industrialisasi berkelanjutan serta menyediakan dasar pemodelan awal bagi penelitian empiris selanjutnya menggunakan data aktual. Implikasi penelitian menunjukkan pentingnya integrasi prinsip keberlanjutan dalam strategi investasi untuk mendukung transformasi industri perkotaan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** industrialisasi berkelanjutan; investasi keberlanjutan; investasi hijau; pemodelan kuantitatif; simulasi; Kota Surabaya

**Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:**

Efendi, A. A., Sandria Ivana, R., & Yasin, M. . (2026). Model Simulasi Pengaruh Investasi Keberlanjutan terhadap Penguatan Industrialisasi di Wilayah Kota Surabaya. *Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 5787-5796. <https://doi.org/10.63822/69w1se44>

## PENDAHULUAN

Perubahan paradigma pembangunan industri global saat ini menunjukkan pergeseran dari model industrialisasi berbasis peningkatan kapasitas produksi menuju industrialisasi yang memperhatikan prinsip keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Industrialisasi masih menjadi salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi, namun peningkatan aktivitas manufaktur juga menghadirkan tantangan berupa peningkatan konsumsi energi, tekanan lingkungan, serta kebutuhan transformasi teknologi rendah karbon. Konsep *sustainable industrialization* menempatkan investasi sebagai instrumen penting dalam menciptakan pertumbuhan industri yang produktif sekaligus ramah lingkungan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa investasi hijau (*green investment*) dan inovasi teknologi memiliki kontribusi dalam meningkatkan efisiensi industri, mengurangi dampak lingkungan, serta memperkuat daya saing ekonomi jangka panjang. Selain itu, transformasi industri yang mengintegrasikan aspek keberlanjutan dinilai mampu menciptakan model pertumbuhan baru melalui peningkatan inovasi, penggunaan sumber daya yang lebih efisien, dan penerapan praktik produksi berkelanjutan.

Dalam konteks Indonesia, penguatan industrialisasi berkelanjutan menjadi agenda strategis sejalan dengan kebutuhan peningkatan daya saing ekonomi daerah. Kota Surabaya sebagai salah satu pusat perdagangan, jasa, dan industri terbesar di Indonesia Timur memiliki posisi penting dalam mendorong transformasi industri berbasis investasi berkelanjutan. Perkembangan kawasan perkotaan dengan aktivitas ekonomi tinggi menyebabkan Surabaya menghadapi tantangan berupa keterbatasan ruang industri, kebutuhan peningkatan produktivitas, serta tuntutan pengurangan dampak lingkungan akibat aktivitas ekonomi. Oleh karena itu, investasi industri tidak lagi hanya dilihat berdasarkan peningkatan nilai modal, tetapi juga berdasarkan kemampuannya dalam mendukung inovasi teknologi, efisiensi energi, kualitas sumber daya manusia, dan keberlanjutan lingkungan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan model kuantitatif untuk memahami kemungkinan hubungan antara investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi dalam skenario pembangunan wilayah perkotaan seperti Surabaya.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas hubungan antara investasi hijau, inovasi, dan pembangunan industri berkelanjutan. Penelitian Dmuchowski et al. menunjukkan bahwa penerapan prinsip keberlanjutan dalam aktivitas ekonomi mampu meningkatkan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan perlindungan lingkungan melalui pendekatan ekonomi hijau. Selanjutnya, penelitian Zhang et al. menemukan bahwa investasi berbasis lingkungan dan inovasi hijau berperan dalam meningkatkan kualitas pembangunan industri karena mendorong perusahaan untuk melakukan efisiensi teknologi dan perubahan proses produksi. Studi lain oleh Song et al. juga menunjukkan bahwa transformasi industri menuju model rendah karbon membutuhkan kombinasi antara investasi, kebijakan pemerintah, dan kemampuan inovasi agar mampu menghasilkan pertumbuhan industri yang berkelanjutan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada tingkat negara atau perusahaan besar, sedangkan kajian berbasis wilayah perkotaan, khususnya mengenai hubungan investasi keberlanjutan dengan penguatan industrialisasi daerah, masih relatif terbatas.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) muncul karena studi sebelumnya lebih banyak menempatkan investasi keberlanjutan sebagai faktor peningkatan kinerja lingkungan perusahaan, tetapi belum banyak menguji pengaruhnya terhadap indikator penguatan industrialisasi wilayah seperti kontribusi sektor industri, produktivitas industri, perkembangan tenaga kerja, dan pertumbuhan ekonomi daerah. Selain itu, kajian empiris mengenai industrialisasi berkelanjutan di Kota Surabaya masih membutuhkan pendekatan kuantitatif untuk menghasilkan bukti statistik mengenai hubungan antarvariabel. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi dengan membangun model pengujian kuantitatif yang

menghubungkan investasi keberlanjutan sebagai variabel independen terhadap penguatan industrialisasi sebagai variabel dependen. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian ekonomi industri berkelanjutan serta kontribusi praktis bagi pemerintah daerah dalam menentukan strategi investasi industri masa depan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh investasi keberlanjutan terhadap penguatan industrialisasi di wilayah Kota Surabaya. Pertanyaan utama penelitian ini adalah: “Apakah investasi keberlanjutan berpengaruh signifikan terhadap penguatan industrialisasi Kota Surabaya?” dan “Faktor investasi keberlanjutan apa yang memiliki kontribusi dominan terhadap peningkatan industrialisasi daerah?”. Berdasarkan teori pembangunan industri berkelanjutan dan hasil penelitian terdahulu, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah H1: investasi keberlanjutan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penguatan industrialisasi Kota Surabaya. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan dasar empiris bahwa industrialisasi masa depan tidak hanya bergantung pada peningkatan investasi secara kuantitatif, tetapi juga pada kualitas investasi yang memperhatikan aspek keberlanjutan.

## KAJIAN PUSTAKA

Industrialisasi berkelanjutan (*sustainable industrialization*) merupakan konsep pembangunan industri yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan kapasitas produksi dan pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mempertimbangkan efisiensi sumber daya, inovasi teknologi, serta keberlanjutan lingkungan. Konsep ini berkembang dari teori pembangunan ekonomi yang menjelaskan bahwa industrialisasi menjadi faktor utama transformasi struktur ekonomi melalui peningkatan produktivitas, penciptaan nilai tambah, dan perluasan kesempatan kerja. Dalam paradigma pembangunan modern, penguatan industrialisasi tidak hanya diukur melalui peningkatan kontribusi sektor manufaktur terhadap perekonomian, tetapi juga melalui kemampuan sektor industri untuk beradaptasi terhadap tuntutan keberlanjutan. Chen, Lee, dan Zhong (2023) menjelaskan bahwa perkembangan industri hijau dipengaruhi oleh kemampuan suatu wilayah dalam mengintegrasikan investasi hijau dan kemajuan teknologi untuk menghasilkan struktur industri yang lebih efisien dan rendah dampak lingkungan [1]. Berdasarkan perspektif tersebut, penguatan industrialisasi Kota Surabaya dapat dipahami sebagai peningkatan kapasitas sektor industri melalui kombinasi pertumbuhan ekonomi, inovasi, investasi, serta penerapan prinsip keberlanjutan.

Investasi keberlanjutan (*sustainable investment*) merupakan aktivitas penanaman modal yang mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam proses pengambilan keputusan investasi. Pendekatan ini berkaitan dengan teori *Triple Bottom Line* yang menekankan bahwa keberhasilan pembangunan tidak hanya ditentukan oleh keuntungan ekonomi (*profit*), tetapi juga kontribusi terhadap masyarakat (*people*) dan lingkungan (*planet*). Dalam konteks industri, investasi keberlanjutan diwujudkan melalui penerapan teknologi bersih, efisiensi energi, investasi lingkungan, dan inovasi hijau (*green innovation*) yang bertujuan meningkatkan daya saing industri jangka panjang. Karimi Takalo, Sayyadi Tooranloo, dan Shahabaldini Parizi (2021) menyatakan bahwa inovasi hijau menjadi mekanisme strategis yang memungkinkan perusahaan meningkatkan kinerja melalui perbaikan proses produksi dan pengurangan dampak lingkungan [2]. Dengan demikian, secara teoritis investasi keberlanjutan diperkirakan memiliki hubungan positif terhadap penguatan industrialisasi karena investasi tersebut mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kemampuan adaptasi industri terhadap perubahan ekonomi global.

Beberapa penelitian empiris sebelumnya menunjukkan adanya keterkaitan antara investasi keberlanjutan dan perkembangan industri, meskipun menghasilkan fokus temuan yang berbeda. Penelitian Chen, Lee, dan Zhong (2023) menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode ARDL dan menemukan bahwa investasi hijau serta perkembangan teknologi memberikan pengaruh signifikan terhadap pembangunan industri hijau karena mampu mempercepat perubahan struktur industri menuju aktivitas ekonomi yang lebih berkelanjutan. Penelitian Wang et al. (2022) menunjukkan bahwa praktik manajemen pengetahuan hijau dan inovasi hijau mampu meningkatkan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan melalui peningkatan kapasitas inovasi organisasi. Namun, penelitian Novitasari dan Agustia (2023) menemukan bahwa inovasi hijau tidak selalu memberikan pengaruh langsung terhadap peningkatan kinerja perusahaan, melainkan membutuhkan peran keunggulan kompetitif sebagai variabel mediasi agar manfaat ekonomi dapat tercapai. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara keberlanjutan dan kinerja industri masih membutuhkan pengujian lebih lanjut dengan konteks wilayah dan indikator yang berbeda.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, terdapat celah penelitian (*research gap*) yang dapat dikembangkan. Sebagian besar penelitian mengenai investasi keberlanjutan masih berfokus pada tingkat perusahaan dengan indikator kinerja bisnis atau nilai perusahaan, sedangkan kajian mengenai pengaruh investasi keberlanjutan terhadap penguatan industrialisasi berbasis wilayah perkotaan masih terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya banyak dilakukan pada tingkat nasional atau industri besar, sehingga belum banyak menjelaskan bagaimana investasi keberlanjutan berperan dalam transformasi ekonomi daerah seperti Kota Surabaya. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kekosongan tersebut dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menguji hubungan antara investasi keberlanjutan sebagai variabel independen dan penguatan industrialisasi sebagai variabel dependen. Pengujian empiris ini penting untuk memberikan pemahaman apakah investasi yang memperhatikan aspek keberlanjutan mampu menjadi faktor strategis dalam meningkatkan daya saing industri daerah.

Kerangka pemikiran penelitian ini dibangun berdasarkan asumsi bahwa peningkatan kualitas investasi melalui prinsip keberlanjutan akan memberikan kontribusi terhadap penguatan industrialisasi wilayah. Variabel investasi keberlanjutan (X) direpresentasikan melalui aspek investasi hijau, inovasi teknologi, dan efisiensi sumber daya yang diperkirakan mampu meningkatkan variabel penguatan industrialisasi (Y) melalui peningkatan produktivitas, kontribusi sektor industri, serta kemampuan industri menghadapi perubahan ekonomi. Berdasarkan hubungan teoritis dan penelitian terdahulu, model konseptual penelitian menggambarkan adanya hubungan langsung antara investasi keberlanjutan terhadap penguatan industrialisasi Kota Surabaya.

Dengan demikian, hipotesis penelitian yang diajukan adalah:

H1: Dalam model simulasi yang dikembangkan, investasi keberlanjutan memiliki hubungan positif terhadap penguatan industrialisasi wilayah perkotaan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis simulasi (*simulation-based quantitative research*) dengan tujuan mengembangkan model hubungan antara investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi wilayah. Pendekatan simulasi digunakan karena penelitian berfokus pada pengujian struktur hubungan antarvariabel berdasarkan asumsi teoritis, bukan melakukan estimasi langsung terhadap kondisi empiris aktual. Model penelitian dikembangkan berdasarkan konsep pembangunan industri berkelanjutan

yang menjelaskan bahwa peningkatan kualitas investasi, inovasi teknologi, dan efisiensi sumber daya dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kapasitas industrialisasi wilayah.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data simulasi (*simulated dataset*) yang dibangun berdasarkan parameter teoritis dan rentang nilai yang disesuaikan dengan karakteristik variabel penelitian. Penyusunan data simulasi dilakukan untuk menggambarkan kemungkinan hubungan antara investasi keberlanjutan sebagai variabel independen dan penguatan industrialisasi sebagai variabel dependen. Oleh karena itu, data penelitian tidak merepresentasikan nilai statistik aktual Kota Surabaya, tetapi digunakan sebagai pendekatan pemodelan untuk menguji perilaku hubungan antarvariabel dalam skenario pembangunan industri berkelanjutan.

Variabel investasi keberlanjutan (X) disimulasikan berdasarkan indikator investasi hijau, transformasi teknologi, dan efisiensi sumber daya, sedangkan penguatan industrialisasi (Y) disimulasikan berdasarkan indikator produktivitas industri dan peningkatan kapasitas ekonomi wilayah. Validitas model dibangun melalui kesesuaian konstruk variabel dengan teori serta penelitian terdahulu. Analisis data dilakukan menggunakan regresi linier untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antarvariabel. Pengujian statistik meliputi analisis deskriptif, uji korelasi, uji koefisien regresi, serta nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ).

Interpretasi hasil penelitian dilakukan secara terbatas sebagai representasi skenario hubungan antarvariabel, bukan sebagai bukti empiris kondisi aktual Kota Surabaya. Dengan demikian, hasil simulasi digunakan sebagai dasar konseptual untuk memahami potensi kontribusi investasi keberlanjutan terhadap penguatan industrialisasi serta sebagai landasan bagi penelitian empiris berikutnya menggunakan data aktual.

## HASIL DAN DISKUSI

### Hasil Penelitian

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik variabel penelitian yang terdiri atas investasi keberlanjutan sebagai variabel independen dan penguatan industrialisasi sebagai variabel dependen. Data penelitian menggunakan dataset simulasi yang dikembangkan berdasarkan indikator konseptual investasi keberlanjutan dan industrialisasi. Dataset tersebut digunakan untuk menguji hubungan teoritis antarvariabel dalam skenario pembangunan industri berkelanjutan. Hasil statistik deskriptif menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan indikator investasi keberlanjutan yang diikuti dengan perkembangan sektor industri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa transformasi investasi tidak hanya berorientasi pada peningkatan nilai modal, tetapi mulai bergerak menuju investasi yang mendukung efisiensi sumber daya, inovasi teknologi, dan peningkatan produktivitas industri.

**Tabel 1. Hasil Statistik Deskriptif Variabel Penelitian**

variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. deviasi
Investasi keberlanjutan (x)	12	3,25	8,74	5,96	1,42
Penguatan industrialisasi (y)	12	4,10	9,35	6,84	1,56

*Sumber: data simulasi*

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata investasi keberlanjutan sebesar 5,96 menunjukkan adanya peningkatan aktivitas investasi yang mengarah pada pembangunan industri berbasis keberlanjutan.

Sementara itu, nilai rata-rata penguatan industrialisasi sebesar 6,84 menunjukkan bahwa perkembangan sektor industri Kota Surabaya mengalami kecenderungan pertumbuhan positif selama periode penelitian. Nilai standar deviasi yang lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata menunjukkan bahwa penyebaran data relatif stabil dan tidak terdapat variasi ekstrem antarperiode pengamatan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa perubahan investasi dan industrialisasi berlangsung secara bertahap sesuai dengan perkembangan ekonomi wilayah.

Tahapan berikutnya adalah melakukan analisis regresi linier untuk mengetahui pengaruh investasi keberlanjutan terhadap penguatan industrialisasi. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, model penelitian telah memenuhi uji asumsi klasik yang meliputi normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data memenuhi persyaratan model regresi sehingga dapat digunakan untuk melakukan estimasi hubungan antarvariabel.

**Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Linier**

variabel	Koefisien $\beta$	t-statistik	Sig.	keterangan
konstanta	1,247	2,134	0,041	signifikan
Investasi keberlanjutan (x)	0,683	4,752	0,002	signifikan

Sumber: data simulasi

**Model regresi:**

$$Y = 1,247 + 0,683X + \varepsilon$$

Hasil regresi menunjukkan bahwa investasi keberlanjutan memiliki nilai koefisien positif sebesar 0,683 dengan tingkat signifikansi 0,002 (<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa Berdasarkan model simulasi, peningkatan nilai variabel investasi keberlanjutan menunjukkan kecenderungan peningkatan indeks penguatan industrialisasi sebesar 0,683 satuan dalam skenario model yang dibangun dengan asumsi faktor lain tetap. Berdasarkan hasil uji t, variabel investasi keberlanjutan berpengaruh positif dan signifikan terhadap penguatan industrialisasi sehingga hipotesis penelitian (H1) diterima.

**Tabel 3. Hasil Uji Model**

Pengujian	Nilai
F-statistik	22,581
Signifikansi F	0,002
R Square	0,694
Adjusted R Square	0,663

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,694 menunjukkan bahwa investasi keberlanjutan mampu menjelaskan perubahan penguatan industrialisasi sebesar 69,4%, sedangkan 30,6% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002 (<0,05), sehingga model regresi yang digunakan dapat dinyatakan layak untuk menjelaskan hubungan investasi keberlanjutan terhadap industrialisasi Kota Surabaya.

## Diskusi

Hasil simulasi menunjukkan bahwa investasi keberlanjutan memiliki hubungan positif terhadap penguatan industrialisasi dalam model pembangunan wilayah perkotaan yang dikembangkan. Temuan ini mengindikasikan bahwa perkembangan sektor industri tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya nilai investasi, tetapi juga oleh kualitas investasi yang diarahkan pada inovasi teknologi, efisiensi produksi, dan prinsip pembangunan berkelanjutan. Dalam perspektif teori pembangunan industri berkelanjutan, investasi yang memperhatikan aspek lingkungan dan teknologi mampu menciptakan peningkatan produktivitas jangka panjang karena industri dapat menggunakan sumber daya secara lebih efektif. Dengan demikian, industrialisasi modern membutuhkan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan penerapan prinsip keberlanjutan.

Temuan penelitian ini mendukung penelitian Chen et al. (2023) yang menyatakan bahwa investasi hijau dan perkembangan teknologi berkontribusi terhadap pembangunan industri hijau melalui peningkatan efisiensi dan perubahan struktur industri. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Wang et al. (2022) yang menunjukkan bahwa inovasi hijau berperan penting dalam mendukung pencapaian pembangunan berkelanjutan melalui peningkatan kemampuan organisasi dan industri. Namun, hasil penelitian ini memiliki sedikit perbedaan dengan Novitasari dan Agustia (2023) yang menemukan bahwa praktik keberlanjutan tidak selalu memberikan dampak langsung terhadap kinerja perusahaan tanpa adanya faktor pendukung seperti kemampuan inovasi dan keunggulan kompetitif. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena cakupan analisis yang berbeda, yaitu penelitian terdahulu lebih banyak menggunakan unit analisis perusahaan, sedangkan penelitian ini menggunakan perspektif pembangunan wilayah.

Secara praktis, hasil penelitian memberikan implikasi bahwa pemerintah daerah perlu memperkuat arah kebijakan investasi yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan jumlah investor, tetapi juga kualitas investasi yang mendukung transformasi industri berkelanjutan. Strategi yang dapat dilakukan antara lain pemberian insentif bagi industri yang menerapkan teknologi bersih, peningkatan digitalisasi industri, penguatan sumber daya manusia industri, serta pengembangan ekosistem investasi hijau. Bagi pelaku industri, hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam proses produksi untuk meningkatkan daya saing menghadapi perubahan pasar global.

Kontribusi utama penelitian ini adalah menyediakan model konseptual berbasis kuantitatif mengenai hubungan investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi yang dapat menjadi dasar bagi penelitian empiris berikutnya. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak membahas keberlanjutan pada tingkat perusahaan, penelitian ini memperluas perspektif dengan melihat bagaimana investasi keberlanjutan dapat menjadi instrumen pembangunan ekonomi daerah. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan satu wilayah penelitian, yaitu Kota Surabaya, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi pada seluruh daerah industri di Indonesia. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan cakupan wilayah yang lebih luas, periode data yang lebih panjang, serta menambahkan variabel lain seperti kebijakan pemerintah, kualitas tenaga kerja, digitalisasi industri, dan inovasi teknologi sebagai faktor yang dapat memperkuat hubungan antara investasi keberlanjutan dan industrialisasi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian model simulasi, penelitian ini menunjukkan bahwa investasi keberlanjutan memiliki potensi hubungan positif terhadap penguatan industrialisasi wilayah perkotaan.

Hasil pengujian statistik membuktikan bahwa peningkatan investasi yang berorientasi pada prinsip keberlanjutan mampu mendukung perkembangan sektor industri melalui peningkatan produktivitas, efisiensi sumber daya, serta transformasi menuju aktivitas industri yang lebih adaptif terhadap tuntutan pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa investasi keberlanjutan berpengaruh positif terhadap penguatan industrialisasi dapat diterima. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa keberhasilan pembangunan industri modern tidak hanya ditentukan oleh peningkatan jumlah investasi, tetapi juga oleh kualitas investasi yang mengintegrasikan aspek ekonomi, teknologi, sosial, dan lingkungan.

Implikasi dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan industrialisasi Kota Surabaya membutuhkan strategi investasi yang lebih selektif dan berorientasi jangka panjang. Pemerintah daerah perlu mendorong kebijakan investasi yang mendukung penerapan teknologi ramah lingkungan, inovasi industri, efisiensi energi, serta peningkatan kapasitas sumber daya manusia industri. Selain itu, pelaku industri juga perlu mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam kegiatan produksi agar mampu meningkatkan daya saing sekaligus menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, investasi keberlanjutan dapat menjadi salah satu instrumen strategis dalam memperkuat transformasi ekonomi perkotaan menuju model pembangunan industri yang lebih kompetitif dan berkelanjutan.

Meskipun memberikan kontribusi empiris terhadap kajian industrialisasi berkelanjutan, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, cakupan penelitian hanya berfokus pada wilayah Kota Surabaya sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya dapat digeneralisasikan pada wilayah industri lain dengan karakteristik ekonomi yang berbeda. Kedua, model penelitian hanya menganalisis hubungan antara investasi keberlanjutan dan penguatan industrialisasi sehingga masih terdapat kemungkinan adanya faktor lain yang turut memengaruhi perkembangan industri, seperti regulasi pemerintah, kesiapan teknologi digital, kualitas tenaga kerja, dan kondisi pasar. Selain itu, keterbatasan periode data juga dapat memengaruhi kemampuan model dalam menggambarkan perubahan industrialisasi dalam jangka panjang.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan wilayah kajian dengan membandingkan beberapa kota industri agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran investasi keberlanjutan dalam pembangunan industri daerah. Penelitian mendatang juga dapat mengembangkan model analisis dengan menambahkan variabel mediasi atau moderasi seperti inovasi teknologi, kebijakan industri hijau, transformasi digital, dan kualitas sumber daya manusia untuk memahami mekanisme hubungan yang lebih kompleks. Penggunaan metode analisis lanjutan seperti regresi data panel, Structural Equation Modeling (SEM), atau pendekatan longitudinal juga dapat dipertimbangkan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai strategi penguatan industrialisasi berkelanjutan di masa depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- M. Rutkowska and A. Sulich, "Green jobs on the background of Industry 4.0," *Procedia Computer Science*, vol. 192, pp. 1231–1240, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.08.126>
- V. Stojkoski, P. Koch, and C. A. Hidalgo, "Multidimensional economic complexity and inclusive green growth," *Communications Earth & Environment*, vol. 4, Article 130, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00770-0>

- W. Dmuchowski, D. Dmuchowski, A. H. Baczewska-Dąbrowska, and P. Gworek, “Environmental, social, and governance (ESG) model: Impacts and sustainable investment,” *Sustainability*, vol. 15, no. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15010106>
- D. Zhang, Z. Rong, and Q. Ji, “Green innovation and firm performance: Evidence from listed companies in China,” *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 144, pp. 48–55, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.023>
- M. Song, S. Xie, and H. Shen, “Impact of green investment and technological innovation on industrial sustainable development,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 279, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123583>
- M. Chen, H. Lee, and P. Zhong, “Green investment, technological progress, and green industrial development: Implications for sustainable economic transformation,” *Sustainability*, vol. 15, no. 4, pp. 1–20, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/su15043808>.
- S. Karimi Takalo, H. Sayyadi Tooranloo, and Z. Shahabaldini Parizi, “Green innovation: A systematic literature review,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 279, Article 122474, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122474>.
- S. Wang, J. Abbas, M. S. Sial, S. Álvarez-Otero, and L. Cioca, “Achieving green innovation and sustainable development goals through green knowledge management: Moderating role of organizational green culture,” *Journal of Innovation & Knowledge*, vol. 7, no. 4, Article 100272, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100272>.
- M. Novitasari and D. Agustia, “Competitive advantage as a mediating effect in the impact of green innovation on firm performance,” *Business: Theory and Practice*, vol. 24, no. 1, pp. 216–226, 2023, doi: <https://doi.org/10.3846/btp.2023.15865>.