

Pengaruh Konsumsi Listrik terhadap Output Industri Mikro dan Kecil di Indonesia

Eri Prabowo¹; Andry Arifian Rachman²

Universitas Widyatama, Email :¹ eri.prabowo@widyatama.ac.id, ²andry.arifian@widyatama.ac.id

ARTICLES INFORMATION



JURNAL ILMIAH MANAJEMEN FORKAMMA

Vol.9, No.2, Maret 2026

Halaman : 106 - 116

ISSN (online) : 2599-171X

ISSN (print) : 2598-9545

Keyword :

Konsumsi Listrik; Industri Mikro Dan Kecil; Output Industri; Indeks Harga Produsen; PLS-SEM.

JEL. classification : M31

Permalink:

DOI: 10.32493/frkm.v9i2.57060

Article info :

Received : Januari 2026

Revised : Februari 2026

Accepted : Maret 2026

Licenses :



<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Contact Author :

© LPPM & PRODI MM UNPAM

JL.Surya Kencana No.1 Pamulang Tangerang Selatan – Banten

Telp. (021) 7412566, Fax (021) 7412491

e-mail : forkamma@unpam.ac.id

ABSTRACT

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi listrik terhadap output sektor industri mikro dan kecil di Indonesia dengan Indeks Harga Produsen sebagai variabel moderasi. Data yang digunakan merupakan data sekunder industri pengolahan periode 2010 – 2023 dan dianalisis menggunakan metode *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi listrik cenderung berpengaruh positif terhadap output industri mikro dan kecil, yang mengindikasikan pentingnya peran energi listrik dalam mendukung produktivitas dan kinerja industri. Namun demikian, Indeks Harga Produsen tidak terbukti memoderasi hubungan antara konsumsi listrik dan output industri. Temuan ini mengimplikasikan bahwa peningkatan akses dan efisiensi penggunaan listrik lebih berperan dalam mendorong kinerja industri mikro dan kecil dibandingkan fluktuasi harga produsen. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perumusan kebijakan energi dan pengembangan strategi pengelolaan industri mikro dan kecil yang berkelanjutan.

Abstract. This study aims to examine the effect of electricity consumption on the output of micro and small-scale industries in Indonesia, with the Producer Price Index serving as a moderating variable. The study employs secondary data from the manufacturing sector over the period 2010 – 2023 and applies *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) for analysis. The results indicate that electricity consumption tends to have a positive effect on the output of micro and small industries, highlighting the crucial role of electricity in supporting industrial productivity and performance. However, the Producer Price Index does not significantly moderate the relationship between electricity consumption and industrial output. These findings suggest that improving access to and efficiency of electricity usage is more influential in enhancing micro and small industrial performance than fluctuations in producer prices. This study provides insights for energy policy formulation and the development of sustainable strategies for micro and small industrial growth.

A. PENDAHULUAN

Sektor industri skala mikro dan kecil (UMK) memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia sebagai penyerap tenaga kerja dan kontributor utama Produk Domestik Bruto (PDB). Namun, keberlanjutan dan produktivitas sektor ini sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik yang andal. Ketidakstabilan pasokan listrik terbukti menurunkan efisiensi produksi, meningkatkan biaya operasional, dan memperlebar kesenjangan produktivitas antara UMK dan industri berskala besar. Studi empiris menunjukkan bahwa hanya sekitar 54% UMK di Indonesia yang memiliki akses listrik yang andal, sementara sisanya bergantung pada pasokan terbatas atau generator swasta yang relatif mahal dan tidak efisien (Yolanda et al., 2024).

Secara makro, konsumsi listrik nasional terus meningkat seiring pertumbuhan sektor industri dan ekonomi. Data ketenagalistrikan Indonesia periode 2019 – 2023 menunjukkan tren peningkatan konsumsi listrik per kapita, kapasitas daya tersambung, serta jumlah pelanggan industri dan komersial. Peningkatan ini mengindikasikan peran penting listrik sebagai input produksi, namun juga menimbulkan tantangan baru terkait efisiensi energi dan pemerataan akses, khususnya bagi sektor UMK (Roudhotun et al., 2024).

Literatur internasional secara konsisten menemukan hubungan positif antara konsumsi listrik dan output ekonomi, terutama di sektor industri. Studi klasik dan kontemporer menegaskan bahwa listrik merupakan faktor produksi esensial yang memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas (Ozturk, 2010). Temuan empiris lintas negara juga menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi listrik berdampak signifikan terhadap output industri, meskipun besarnya elastisitas bervariasi tergantung pada efisiensi teknologi, struktur industri, dan kualitas pasokan energi. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada data agregat atau industri berskala menengah dan besar (Stern, 2011).

Penelitian yang secara khusus menyoroti sektor UMK masih terbatas, padahal sektor ini lebih rentan terhadap fluktuasi pasokan listrik, keterbatasan teknologi, dan tekanan biaya produksi. Bukti empiris menunjukkan bahwa UMK memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap gangguan listrik dibandingkan usaha berskala besar, sehingga keterbatasan energi dapat menyebabkan penurunan output, profitabilitas, dan skala usaha. Di Indonesia, studi terkait hubungan konsumsi listrik dan output industri umumnya belum mengkaji UMK secara spesifik dan jarang mempertimbangkan faktor harga sebagai mekanisme yang memengaruhi hubungan tersebut (Soytas & Sari, 2003).

Selain itu, literatur hampir tidak memasukkan Indeks Harga Produsen (IHP) sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara konsumsi listrik dan output UMK. Padahal, IHP mencerminkan tekanan biaya produksi yang dapat mengubah elastisitas listrik terhadap output, terutama pada usaha dengan margin keuntungan yang sempit. Dari sisi metodologis, sebagian besar penelitian terdahulu masih menggunakan pendekatan regresi sederhana berbasis data makro, dengan keterbatasan dalam menangani heterogenitas dan potensi endogenitas (Karanfil & Li, 2015).

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsumsi listrik terhadap output sektor industri skala mikro dan kecil di Indonesia, serta menguji peran Indeks Harga Produsen sebagai variabel moderator. Dengan menggunakan data panel UMK lintas wilayah dan pendekatan ekonometrika yang lebih kuat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dan kebijakan dalam perumusan strategi energi yang lebih tepat sasaran bagi pengembangan UMK dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

B. KAJIAN LITERATUR

Dalam teori ekonomi produksi dan pertumbuhan, energi listrik dipandang sebagai input esensial yang mendukung kapasitas produksi dan efisiensi industri. Ozokcu menyatakan bahwa konsumsi listrik merefleksikan intensitas penggunaan energi dalam proses produksi dan memiliki hubungan erat dengan peningkatan output industri. Dalam konteks usaha mikro dan kecil, listrik berfungsi sebagai penggerak utama operasional produksi, terutama pada industri manufaktur skala kecil yang bergantung pada peralatan listrik sederhana hingga mesin produksi (Özokcu &

Özdemir, 2017). Peningkatan konsumsi listrik berasosiasi positif dengan pertumbuhan output industri antarwilayah di Indonesia, mengindikasikan bahwa ketercukupan energi menjadi prasyarat penting bagi peningkatan produktivitas usaha mikro dan kecil. Oleh karena itu, konsumsi listrik dipahami tidak hanya sebagai kebutuhan teknis, tetapi juga sebagai faktor strategis dalam mendukung keberlanjutan kegiatan produksi UMK (Hadi et al., 2021).

Konsep output industri berlandaskan teori fungsi produksi, khususnya fungsi produksi Cobb-Douglas yang dikembangkan oleh Cobb dan Douglas. Model ini menjelaskan bahwa output merupakan hasil kombinasi dari berbagai input produksi seperti tenaga kerja, modal, dan energi (Cobb, C.W., & Douglas, 1977). Gujarati dan Porter menegaskan bahwa fungsi produksi Cobb-Douglas banyak digunakan dalam analisis empiris untuk mengukur kontribusi masing-masing faktor produksi terhadap output serta menilai elastisitas produksi. Dalam konteks industri mikro dan kecil, output tidak hanya mencerminkan nilai produksi, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan usaha dalam menyerap tenaga kerja dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi lokal. Dengan demikian, peningkatan output UMK merefleksikan efisiensi pemanfaatan faktor produksi, termasuk energi listrik, serta kualitas manajemen dan teknologi yang digunakan (Gujarati, D. N., & Porter, 1987).

Indeks Harga Produsen (IHP) merupakan indikator ekonomi yang mengukur perubahan harga barang dan jasa pada tingkat produsen dan mencerminkan dinamika biaya produksi (BPS, 2024). Berbeda dengan Indeks Harga Konsumen, IHP fokus pada transaksi antar pelaku usaha (business-to-business) sehingga lebih sensitif terhadap perubahan harga input seperti bahan baku dan energi (Pertiwi et al., 2022). Kenaikan harga produsen dapat menekan margin keuntungan usaha kecil karena keterbatasan mereka dalam menyesuaikan harga jual. Tekanan harga pada tingkat produsen berdampak negatif terhadap output industri kecil akibat meningkatnya biaya produksi. Dalam konteks UMK di Indonesia, fluktuasi IHP berpotensi memperkuat atau melemahkan dampak konsumsi listrik terhadap output, tergantung pada kemampuan pelaku usaha dalam mengelola biaya dan mempertahankan efisiensi produksi (Putri & Farida, 2023).

Teori pertumbuhan ekonomi endogen menekankan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal seperti akumulasi modal, teknologi, dan ketersediaan energi (Juhro & Trisnanto, 2018). Adam Smith dalam *The Wealth of Nations* menekankan pentingnya produktivitas dan efisiensi sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi (Ratnasari et al., 2024). Dalam perkembangan literatur modern, Stern menegaskan bahwa energi, termasuk listrik, memiliki peran ganda sebagai faktor produksi langsung dan sebagai katalis inovasi teknologi. Berbagai studi empiris lintas negara menunjukkan hubungan positif antara konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi, terutama di sektor industri manufaktur (Stern, 2019). Gross menambahkan bahwa sensitivitas output terhadap energi lebih tinggi di sektor industri dibandingkan sektor jasa, sehingga stabilitas pasokan listrik menjadi krusial bagi pertumbuhan industri yang berkelanjutan (Gross, 2012).

Kepastian kebijakan energi merupakan faktor penting dalam mendorong investasi dan produktivitas industri. Ketidakpastian tarif listrik dan subsidi energi dapat menghambat keputusan investasi sektor industri. Eberhard mengatakan bahwa investasi infrastruktur kelistrikan meningkatkan efisiensi sistem tenaga listrik dan mendukung ekspansi industri, khususnya di negara berkembang. Dalam konteks Indonesia, kebijakan yang mendukung keandalan pasokan listrik dan efisiensi energi berpotensi meningkatkan output industri mikro dan kecil serta memperkuat daya saing usaha (Eberhard et al., 2011).

Penelitian mengenai hubungan konsumsi listrik dan output industri telah banyak dilakukan, baik di tingkat global maupun nasional. Narayan dan Smyth serta Shiu dan Lam menemukan hubungan positif signifikan antara konsumsi listrik dan output industri di negara maju dan berkembang (Narayan & Smyth, 2008). Di Indonesia, Setiawan dan Wikarya menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi listrik berkontribusi terhadap peningkatan output industri manufaktur, meskipun studi tersebut lebih berfokus pada industri berskala menengah dan besar (Setiawan & Wikarya, 2024). Penelitian lain seperti Fang et al. menegaskan bahwa konsumsi energi merupakan determinan penting kinerja industri, namun belum secara spesifik mengkaji industri mikro dan kecil (Fang et al., 2020). Selain itu, peran faktor harga, khususnya Indeks

Harga Produsen, sebagai variabel moderasi dalam hubungan konsumsi listrik dan output industri masih jarang diteliti, terutama pada level UMK di Indonesia.

Berdasarkan landasan teori dan temuan empiris sebelumnya, penelitian ini mengajukan dua hipotesis. Pertama, konsumsi listrik berpengaruh positif terhadap output sektor industri skala mikro dan kecil di Indonesia. Kedua, Indeks Harga Produsen memoderasi hubungan antara konsumsi listrik dan output sektor industri skala mikro dan kecil, di mana perubahan harga produsen dapat memperkuat atau memperlemah pengaruh konsumsi listrik terhadap output.

C. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksplanatori yang bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi listrik terhadap output industri skala mikro dan kecil di Indonesia dengan Indeks Harga Produsen (IHP) sebagai variabel moderasi. Pendekatan eksplanatori digunakan untuk menjelaskan hubungan kausal antar variabel berdasarkan kerangka teori ekonomi produksi dan manajemen industri.

Objek penelitian adalah industri mikro dan kecil sektor industri pengolahan di Indonesia. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah output industri mikro dan kecil, variabel independen adalah konsumsi listrik, sedangkan Indeks Harga Produsen berperan sebagai variabel moderator yang memengaruhi kekuatan hubungan antara konsumsi listrik dan output industri.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, serta PT PLN (Persero). Data penelitian mencakup periode 2010 – 2023 dan disusun dalam bentuk data runtut waktu lintas sektor. Variabel output industri diukur menggunakan nilai output industri mikro dan kecil, konsumsi listrik diukur melalui indikator konsumsi listrik per kapita, daya tersambung, dan jumlah pelanggan listrik, sedangkan Indeks Harga Produsen diukur menggunakan nilai indeks harga produsen nasional.

Populasi penelitian meliputi seluruh industri mikro dan kecil sektor pengolahan di Indonesia yang tercatat dalam publikasi resmi BPS selama periode pengamatan. Sampel penelitian ditentukan melalui teknik purposive sampling dengan kriteria industri yang memiliki data lengkap pada seluruh variabel penelitian. Setelah proses pembersihan data dan penanganan pencilan, diperoleh sebanyak 597 observasi yang digunakan dalam analisis.

Metode analisis data yang digunakan adalah *Structural Equation Modeling* berbasis Partial Least Squares (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS. Metode ini dipilih karena mampu menangani model dengan variabel laten, hubungan moderasi, serta tidak mensyaratkan distribusi data normal. Model penelitian dirancang untuk menguji pengaruh langsung konsumsi listrik terhadap output industri mikro dan kecil, serta pengaruh interaksi antara konsumsi listrik dan Indeks Harga Produsen (Jr. et al., 2017).

Evaluasi model dilakukan melalui dua tahap, yaitu evaluasi model pengukuran dan model struktural. Model pengukuran dievaluasi menggunakan uji validitas konvergen dan reliabilitas konstruk, sedangkan model struktural dievaluasi berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) dan signifikansi koefisien jalur yang diperoleh melalui prosedur *bootstrapping*. Pengujian efek moderasi dilakukan dengan menganalisis signifikansi variabel interaksi antara konsumsi listrik dan Indeks Harga Produsen (García-Machado et al., 2023).

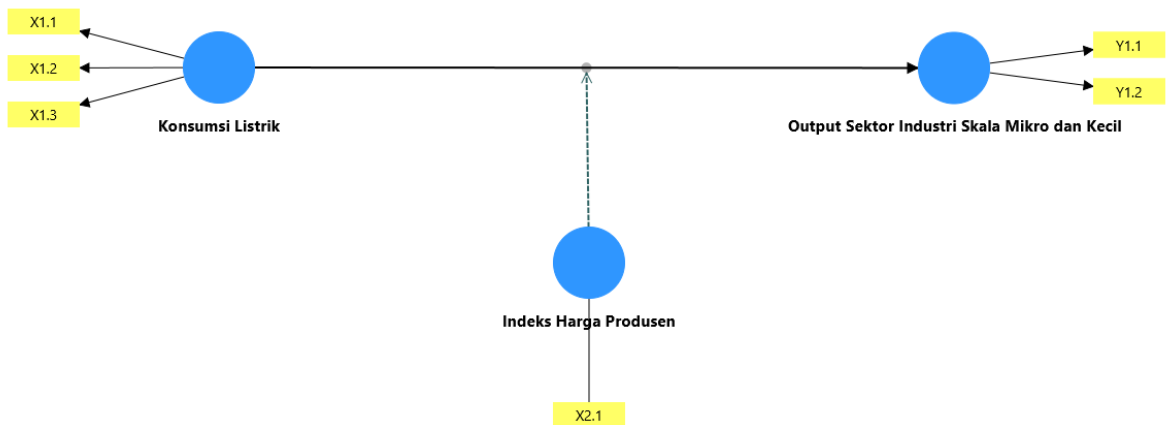
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model penelitian ini menggunakan pendekatan PLS-SEM untuk menganalisis pengaruh konsumsi listrik terhadap output industri mikro dan kecil, serta peran moderasi Indeks Harga Produsen (IHP). Pendekatan ini dipilih karena mampu menganalisis hubungan antarvariabel secara simultan dan sesuai untuk data panel lintas subsektor.

Variabel konsumsi listrik (X_1) diukur melalui konsumsi listrik per kapita, daya terpasang, dan jumlah pelanggan industri. Variabel output industri mikro dan kecil (Y_1) direpresentasikan oleh nilai output dan jumlah tenaga kerja. Sementara itu, Indeks Harga Produsen (X_2) digunakan

sebagai variabel moderator untuk menguji perubahan kekuatan pengaruh konsumsi listrik terhadap output.

Model ini menguji dua hubungan utama, yaitu pengaruh langsung konsumsi listrik terhadap output industri mikro dan kecil serta pengaruh moderasi Indeks Harga Produsen terhadap hubungan tersebut. Kerangka hubungan antarvariabel ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Perancangan Model Penelitian
 Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Evaluasi model pengukuran dilakukan untuk memastikan bahwa indikator yang digunakan mampu merepresentasikan konstruk penelitian secara tepat. Pengujian ini difokuskan pada nilai outer loading untuk menilai kontribusi masing-masing indikator terhadap variabel laten Konsumsi Listrik (X1).

Hasil pengujian pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa seluruh indikator konsumsi listrik memiliki nilai outer loading yang memenuhi kriteria kelayakan, yaitu berada di atas nilai ambang yang direkomendasikan. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator yang digunakan memiliki tingkat validitas yang memadai dalam mengukur konstruk konsumsi listrik.

Selain itu, nilai Average Variance Extracted (AVE) pada konstruk penelitian juga memenuhi kriteria yang dipersyaratkan, yaitu lebih besar dari 0,50. Nilai ini menunjukkan bahwa variabel laten mampu menjelaskan lebih dari separuh varians indikator-indikatornya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pengukuran dalam penelitian ini telah memenuhi syarat validitas konvergen dan layak untuk digunakan pada tahap analisis selanjutnya.

Tabel 1. Uji Validitas Outer Loading

Variabel	Indikator	Loading Factor	P Value	Kesimpulan
Konsumsi Listrik (X1)	Konsumsi Listrik per Kapita (X1.1)	0.906	0.000	Valid
	Daya Tersambung (X1.2)	0.868	0.000	Valid
	Jumlah Pelanggan (X1.3)	0.914	0.000	Valid
Indeks Harga Produsen (X2)	Indeks Harga Produsen (X2.1)	1.000	-	Valid
	Output Industri Skala	0.975	0.000	Valid

<i>Output</i> Sektor Industri (Y1)	Kecil dan Mikro (Y1.1)			
	Jumlah	0.900	0.000	<i>Valid</i>
	Tenaga Kerja Industri Skala Kecil dan Mikro (Y1.2)			

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Hasil analisis outer loading menunjukkan bahwa seluruh indikator pada variabel laten Konsumsi Listrik (X1), Indeks Harga Produsen (X2), dan Output Sektor Industri (Y1) telah memenuhi kriteria validitas konvergen. Indikator Konsumsi Listrik, yaitu konsumsi listrik per kapita, daya tersambung, dan jumlah pelanggan, memiliki nilai loading factor yang tinggi dan signifikan, yang menunjukkan bahwa indikator-indikator tersebut secara konsisten merepresentasikan konstruk konsumsi listrik.

Variabel Indeks Harga Produsen (X2) diukur menggunakan satu indikator dengan nilai loading factor sebesar 1,000 dan signifikansi statistik yang tinggi, sehingga indikator tersebut dinilai mampu merepresentasikan konstruk secara langsung. Sementara itu, variabel Output Sektor Industri (Y1) yang diukur melalui nilai output dan jumlah tenaga kerja juga menunjukkan nilai loading factor yang tinggi, menandakan bahwa kedua indikator tersebut secara kuat mencerminkan kinerja output industri mikro dan kecil.

Secara umum, hasil ini telah memenuhi kriteria yang direkomendasikan dalam analisis PLS-SEM, di mana nilai loading factor di atas 0,70 dan signifikansi statistik menunjukkan bahwa indikator-indikator yang digunakan valid dalam mengukur variabel latennya. Dengan demikian, model pengukuran dalam penelitian ini dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis struktural.

Evaluasi reliabilitas dan validitas konstruk dilakukan untuk memastikan bahwa variabel laten dalam penelitian ini diukur secara konsisten dan akurat. **Tabel 2** menyajikan hasil pengujian reliabilitas dan validitas untuk variabel Konsumsi Listrik (X1) yang diukur menggunakan Cronbach's Alpha, Composite Reliability, dan Average Variance Extracted (AVE).

Tabel 2. Construct Reliability and Validity

Variabel	Indikator	Loading Factor	Construct Reliability	Kesimpulan
Konsumsi Listrik (X1)	Konsumsi Listrik per Kapita (X1.1)	0.906	0.881	<i>Reliable</i>
	Daya Tersambung (X1.2)	0.868		
	Jumlah Pelanggan (X1.3)	0.914		
Indeks Harga Produsen (X2)	Indeks Harga Produsen (X2.1)	1.000	1.000	<i>Reliable</i>
Output Sektor Industri (Y1)	Output Industri Skala Kecil dan Mikro (Y1.1)	0.975	0.878	<i>Reliable</i>
	Jumlah Tenaga Kerja Industri Skala	0.900		

Kecil dan Mikro
(Y1.2)

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability berada di atas batas minimum 0,7, yang mengindikasikan konsistensi internal yang baik. Selain itu, nilai AVE sebesar 0,68 telah memenuhi kriteria validitas konvergen karena melebihi ambang batas 0,5. Temuan ini menunjukkan bahwa indikator-indikator penyusun variabel Konsumsi Listrik mampu merepresentasikan konstruk secara memadai.

Variabel Konsumsi Listrik (X1) diukur menggunakan tiga indikator, yaitu konsumsi listrik per kapita, daya tersambung, dan jumlah pelanggan. Seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas 0,7, yang menunjukkan bahwa masing-masing indikator memiliki hubungan yang kuat dengan konstruk latennya. Nilai construct reliability sebesar 0,881 juga mengindikasikan bahwa konstruk ini memiliki konsistensi internal yang baik.

Variabel Indeks Harga Produsen (X2) diukur menggunakan satu indikator dengan nilai loading factor dan construct reliability sebesar 1,000. Meskipun penggunaan indikator tunggal tidak memungkinkan pengujian konsistensi internal, pendekatan ini masih dapat diterima apabila variabel bersifat unidimensional dan didukung oleh landasan teoritis yang kuat.

Sementara itu, variabel Output Sektor Industri (Y1) diukur melalui dua indikator, yaitu output industri skala kecil dan mikro serta jumlah tenaga kerja industri skala kecil dan mikro. Kedua indikator tersebut memiliki nilai loading factor yang tinggi, disertai nilai construct reliability sebesar 0,878, yang menunjukkan reliabilitas konstruk yang memadai. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh konstruk dalam model telah memenuhi kriteria reliabilitas dan validitas konvergen, sehingga layak digunakan untuk analisis struktural dan pengujian hipotesis pada tahap selanjutnya.

Hasil analisis pada **Tabel 3** menunjukkan nilai R^2 sebesar 0,226, yang berarti bahwa 22,6% variasi Output Sektor Industri dapat dijelaskan oleh variabel dalam model, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian. Mengacu pada kriteria Hair Jr. dkk. (2021), nilai tersebut termasuk dalam kategori lemah, namun masih dapat diterima dalam penelitian ekonomi dan sosial yang umumnya melibatkan fenomena kompleks dan multifaktor.

Tabel 3. Nilai R-square

Variabel Endogen	R-square
Output Sektor Industri	0.226

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Nilai R^2 yang relatif rendah ini mengindikasikan bahwa meskipun model memiliki kemampuan prediktif, masih terdapat peluang untuk pengembangan model melalui penambahan variabel lain yang relevan pada penelitian selanjutnya.

Hasil pengujian hubungan antar variabel dalam model disajikan pada **Tabel 4**. Pengaruh Konsumsi Listrik terhadap Output Sektor Industri menunjukkan koefisien positif sebesar 0,443 dengan nilai p-value 0,051. Nilai ini berada sangat dekat dengan batas signifikansi 0,05, sehingga menunjukkan adanya kecenderungan pengaruh positif, meskipun secara statistik belum sepenuhnya signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsumsi listrik berpotensi mendorong peningkatan output sektor industri skala mikro dan kecil.

Sementara itu, Indeks Harga Produsen tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan baik secara langsung terhadap Output Sektor Industri (koefisien 0,027; p-value 0,977) maupun sebagai variabel moderator dalam hubungan antara konsumsi listrik dan output industri (koefisien -0,066; p-value 0,918). Hal ini menunjukkan bahwa fluktuasi Indeks Harga Produsen belum mampu memperkuat atau memperlemah pengaruh konsumsi listrik terhadap output sektor industri dalam model ini.

Tabel 4. Path Coefficient

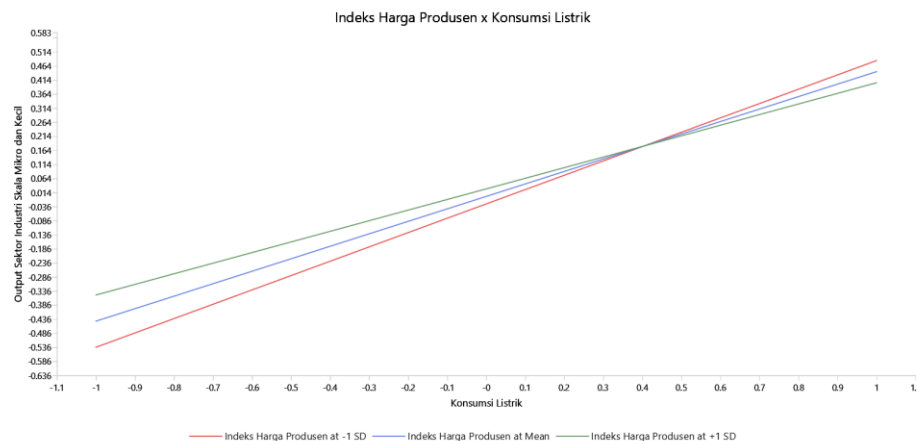
Hubungan Variabel	Original Sample	T-Statistics	P-Values	Kesimpulan
Konsumsi Listrik → Output Sektor Industri	0.443	0.673	0.051	Positif, mendekati signifikan
IHP x Konsumsi Listrik → Output Sektor Industri	-0.066	0.103	0.918	Tidak signifikan
Indeks Harga Produsen → Output Sektor Industri	0.027	0.673	0.977	Tidak signifikan

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa konsumsi listrik memiliki peran potensial dalam meningkatkan output sektor industri, meskipun kekuatan pengaruhnya masih terbatas. Nilai R^2 sebesar 0,226 mempertegas bahwa model hanya mampu menjelaskan sebagian kecil variasi output industri, sehingga keberadaan faktor lain di luar model sangat mungkin mempengaruhi kinerja sektor industri skala mikro dan kecil.

Ketidaksignifikanan Indeks Harga Produsen, baik sebagai variabel independen maupun moderator, mengindikasikan bahwa variabel tersebut belum menjadi faktor penentu dalam model ini. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan variabel tambahan seperti kebijakan energi, efisiensi teknologi, atau akses pembiayaan guna meningkatkan kekuatan prediktif model.

Sebagai bagian dari analisis moderasi, penelitian ini menggunakan simple slope analysis untuk mengeksplorasi bagaimana Indeks Harga Produsen (IHP) memengaruhi hubungan antara Konsumsi Listrik dan Output Industri Skala Mikro dan Kecil. Analisis ini dilakukan untuk melihat perubahan arah dan kekuatan pengaruh konsumsi listrik pada tingkat IHP yang berbeda, yaitu rendah, rata-rata, dan tinggi. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih rinci dibandingkan uji interaksi konvensional.



Gambar 2 Simple Slope Analysis
 Sumber: Pengujian Individu menggunakan Smart PLS

Gambar 2 menampilkan hasil visualisasi simple slope analysis. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tingkat IHP tinggi (+1 SD), hubungan antara konsumsi listrik dan output industri cenderung negatif, dengan nilai slope berkisar antara -0.583 hingga -0.636. Temuan ini mengindikasikan bahwa ketika harga produsen meningkat, peningkatan konsumsi listrik tidak diikuti oleh peningkatan output industri, dan bahkan berpotensi menekan kinerja industri skala mikro dan kecil. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan meningkatnya biaya produksi yang mengurangi efektivitas penggunaan energi. Sebaliknya, pada tingkat IHP rendah, hubungan antara konsumsi listrik dan output industri menunjukkan slope yang mendekati nol (-0.014 hingga

-0.064). Hal ini mengindikasikan bahwa dalam kondisi harga yang relatif stabil, konsumsi listrik tidak memberikan dampak yang berarti terhadap output industri, baik secara positif maupun negatif.

Secara keseluruhan, hasil simple slope analysis ini melengkapi temuan uji interaksi sebelumnya yang menunjukkan bahwa efek moderasi IHP tidak signifikan secara statistik. Meskipun demikian, analisis ini memberikan pemahaman kontekstual bahwa arah dan kekuatan pengaruh konsumsi listrik terhadap output industri dapat berbeda pada tingkat IHP yang berbeda, terutama ketika tekanan harga berada pada level tinggi. Oleh karena itu, temuan ini perlu ditafsirkan secara hati-hati dan lebih bersifat eksploratif, serta membuka peluang bagi penelitian lanjutan dengan cakupan data dan model yang lebih luas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi listrik memiliki peran penting dalam kinerja industri mikro dan kecil, meskipun pengaruhnya belum sepenuhnya signifikan secara statistik, yang mengindikasikan bahwa biaya energi merupakan komponen strategis dalam pengelolaan keuangan usaha dengan margin keuntungan yang relatif terbatas. Temuan ini menegaskan pentingnya efisiensi biaya listrik melalui investasi teknologi hemat energi, pemanfaatan skema pembiayaan hijau, serta perencanaan anggaran yang adaptif terhadap perubahan tarif energi. Di sisi lain, ketidaksignifikan Indeks Harga Produsen sebagai variabel moderator menunjukkan bahwa fluktuasi harga input belum menjadi faktor penentu dalam hubungan konsumsi listrik dan output industri, kemungkinan karena adanya mekanisme penyesuaian biaya yang bersifat informal. Namun, rendahnya nilai R^2 mengindikasikan bahwa kinerja industri juga dipengaruhi oleh faktor non-keuangan seperti kualitas sumber daya manusia, inovasi, dan strategi pemasaran, sehingga manajemen keuangan industri mikro dan kecil perlu diintegrasikan dengan pendekatan strategis yang menyeimbangkan efisiensi biaya, investasi produktivitas, dan pengembangan pasar untuk meningkatkan daya saing secara berkelanjutan.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsumsi listrik cenderung berperan positif dalam mendorong output sektor industri skala mikro dan kecil di Indonesia, yang tercermin dari meningkatnya kapasitas produksi dan penyerapan tenaga kerja seiring dengan ketersediaan dan pemanfaatan energi listrik. Temuan ini menegaskan pentingnya akses dan keandalan listrik sebagai faktor pendukung produktivitas industri skala kecil, sebagaimana juga ditunjukkan dalam berbagai studi empiris sebelumnya. Namun demikian, Indeks Harga Produsen tidak terbukti berperan sebagai variabel moderator dalam hubungan tersebut, yang mengindikasikan bahwa fluktuasi harga produsen tidak secara signifikan mengubah pengaruh konsumsi listrik terhadap output industri. Hasil ini diperkuat oleh analisis lanjutan yang menunjukkan bahwa hubungan antara konsumsi listrik dan output industri relatif konsisten pada berbagai tingkat harga produsen, sehingga dapat disimpulkan bahwa peran energi listrik terhadap kinerja industri mikro dan kecil lebih dominan dibandingkan faktor harga produsen dalam konteks model penelitian ini.

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar pemerintah memperkuat kebijakan pendukung industri mikro dan kecil melalui penyediaan subsidi listrik yang lebih tepat sasaran, perluasan program elektrifikasi produktif, serta pemberian insentif adopsi teknologi hemat energi guna meningkatkan efisiensi biaya dan output industri. Selain itu, kebijakan stabilisasi harga bahan baku tetap diperlukan untuk menjaga ketahanan usaha, meskipun Indeks Harga Produsen tidak terbukti berperan sebagai variabel moderator. Dari sisi akademik, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan cakupan data yang lebih luas dan jangka waktu yang lebih panjang, serta mengintegrasikan variabel mediasi seperti efisiensi energi, inovasi teknologi, dan kualitas sumber daya manusia guna memperkaya model analisis dan meningkatkan daya jelaskan hubungan antara konsumsi listrik dan kinerja industri mikro dan kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Cobb, C.W., & Douglas, P. H. (1977). Corrigendum: Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(3), 790. <https://doi.org/10.2307/2525964>
- Eberhard, A., Rosnes, O., Shkaratan, M., & Vennemo, H. (2011). *Africa's Power Infrastructure*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8455-8>
- Fang, D., Hao, P., Yu, Q., & Wang, J. (2020). The impacts of electricity consumption in China's key economic regions. *Applied Energy*, 267, 115078. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115078>
- García-Machado, J. J., Sroka, W., & Nowak, M. (2023). PLS-SEM Model On Business Demand For Technological Services And R&D And Innovation Activities. *Technological and Economic Development of Economy*, 29(1), 1–22. <https://doi.org/10.3846/tede.2023.17968>
- Gross, C. (2012). Explaining the (non-) causality between energy and economic growth in the U.S.—A multivariate sectoral analysis. *Energy Economics*, 34(2), 489–499. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.12.002>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (1987). Damodar GUJARATI. Basic Econometrics. McGraw-Hill, 1978. *Brazilian Review of Econometrics*, 7(1). <https://doi.org/10.12660/bre.v7n11987.3105>
- Hadi, M. F., Hidayat, M., Widiarsih, D., & Murialti, N. (2021). The Role Of Electricity And Energy Consumption Influences Industrial Development Between Regions In Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(3), 403–408. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.11082>
- Jr., J. F. H., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1(2), 107. <https://doi.org/10.1504/ijmda.2017.087624>
- Juhro, S. M., & Trisnanto, B. (2018). Paradigma dan Model Pertumbuhan Ekonomi Endogen Indonesia (Endogenous Paradigm and Growth Model for Indonesian Economy). *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3787174>
- Karanfil, F., & Li, Y. (2015). Electricity consumption and economic growth: Exploring panel-specific differences. *Energy Policy*, 82, 264–277. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.12.001>
- Narayan, P. K., & Smyth, R. (2008). Energy consumption and real GDP in G7 countries: New evidence from panel cointegration with structural breaks. *Energy Economics*, 30(5), 2331–2341. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.10.006>
- Özokcu, S., & Özdemir, Ö. (2017). Economic growth, energy, and environmental Kuznets curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 639–647. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.059>
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy–growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>
- Pertiwi, M. W., Kusmira, M., Rezkiyani, R., Simpony, B. K., Apriyani, Y., Iskandar, I. D., Wibisono, T., & Amirulloh, I. (2022). Naïve Bayes Classification Model for the Producer Price Index Prediction. *SISTEMASI*, 11(1), 171. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v11i1.1669>
- Putri, A. D., & Farida, A. (2023). Pengaruh Modal, Biaya Produksi, dan Teknologi Terhadap Pendapatan UMKM (Studi Kasus Pada UMKM di Kecamatan Karangdowo). *JEBDEKER*:

- Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi, Bisnis Digital, Ekonomi Kreatif, Entrepreneur*, 3(2), 265–278. <https://doi.org/10.56456/jebdeker.v3i2.194>
- Ratnasari, A., Rumatiga, H., & Amany, A. (2024). Teori Ekonomi Al-Ghazali dan Adam Smith: Analisis Komparatif terhadap Mekanisme Pasar. *IQTISHOD: Jurnal Pemikiran Dan Hukum Ekonomi Syariah*, 3(2), 186–195. <https://doi.org/10.69768/ji.v3i2.63>
- Roudhotun, U., Janah, N., Roi, F., Tampubolon, S., Pemerintahan, I., Hukum, F., Sosial, I., & Terbuka, U. (2024). *Peran Usaha Mikro , Kecil , dan Menengah dalam Pertumbuhan Ekonomi : Analisis Kontribusi Sektor UMKM terhadap Pendapatan Nasional di Indonesia*. 1(2), 739–746.
- Setiawan, J., & Wikarya, U. (2024). Pengaruh Konsumsi Listrik Terhadap Output Industri Manufaktur di Indonesia. *Syntax Idea*, 6(8), 3473–3485. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i8.4298>
- Soytas, U., & Sari, R. (2003). Energy consumption and GDP: causality relationship in G-7 countries and emerging markets. *Energy Economics*, 25(1), 33–37. [https://doi.org/10.1016/s0140-9883\(02\)00009-9](https://doi.org/10.1016/s0140-9883(02)00009-9)
- Stern, D. I. (2011). The role of energy in economic growth. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1219(1), 26–51. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05921.x>
- Stern, D. I. (2019). Energy and economic growth. In *Routledge Handbook of Energy Economics* (pp. 28–46). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315459653-3>
- Yolanda, C., Hasanah, U., Tjut, U., Dhien, N., Studi, P., Pembangunan, E., Tjut, U., Dhien, N., & Manajemen, P. S. (2024). *2830-7690 peran usaha mikro, kecil dan menengah (umkm) dalam pengembangan ekonomi indonesia 1*. 2(3), 170–186.