

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan sasaran ilmiah yang menjadi fokus perhatian dalam suatu studi, mencakup berbagai entitas mulai dari individu, materi fisik, aktivitas ekonomi, hingga fenomena sosial (Auliya et al., 2020). Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitiannya adalah tenaga kerja, infrastruktur, penanaman modal asing, dan teknologi untuk melihat pengaruhnya terhadap kinerja sektor industri pengolahan pada seluruh provinsi di Pulau Jawa tahun 2015-2016.

3.2 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah alat ilmiah yang digunakan untuk menemukan hal baru, membuktikan kebenaran hipotesis, dan mengembangkan pengetahuan yang sudah ada agar menjadi lebih dalam dan luas (Sugiyono, 2018).

Pendekatan kuantitatif merupakan metode ilmiah yang berlandaskan pada filsafat positivisme, di mana fenomena dijelaskan melalui pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka-angka pasti. penelitian kuantitatif harus mematuhi aturan ilmiah yang ketat serta disesuaikan dengan sifat penelitiannya, baik itu bertujuan untuk penemuan data baru, pembuktian teori untuk menjawab keraguan, maupun pengembangan guna memperluas pengetahuan yang sudah ada (Darwin et al., 2020).

3.2.1 Operasionalisasi Variabel

Merujuk pada pandangan Sugiyono (2018), variabel penelitian merupakan segala entitas yang dipilih oleh peneliti untuk dipelajari guna mendapatkan informasi yang relevan. Dalam studi ini, terdapat dua variabel yang menjadi fokus analisis, yaitu:

1. Variabel Bebas (Independent Variable)

Variabel bebas adalah variabel yang berperan sebagai faktor yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya perubahan maupun munculnya variabel terikat (Sugiyono, 2018). Adapun variabel independen dalam penelitian ini meliputi tenaga kerja, infrastruktur, penanaman modal asing dan teknologi di 6 provinsi pulau jawa pada tahun 2015-2024.

2. Variabel Terikat (Dependent Variable)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau muncul sebagai akibat dari adanya variabel bebas (Sugiyono, 2018). Adapun variabel dependen dalam penelitian ini adalah sektor industri pengolahan di 6 provinsi pulau jawa pada tahun 2015-2024.

Tabel 3.1 Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Simbol	Sumber	Satuan	Skala
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Sektor Industri Pengolahan (SIP)	Distribusi PDRB atas dasar harga berlaku menurut lapangan usaha sektor industri pengolahan di setiap provinsi pulau jawa tahun 2015-2024	SIP	Badan Pusat Statistik	persen	Rasio

Tenaga kerja (PTK)	Persentase penduduk bekerja menurut lapangan usaha sektor industri pengolahan di setiap provinsi pulau jawa tahun 2015-2024	PTK	Badan Pusat Statistik	persen	Rasio
Infrastruktur (IST)	Jumlah Panjang Jalan di setiap provinsi pulau jawa tahun 2015-2024	IST	Badan Pusat Statistik	Kilometer	Rasio
Penanaman Modal Asing (PMA)	Realisasi investasi penanaman modal luar negeri menurut provinsi di pulau jawa tahun 2015-2024	PMA	Badan Pusat Statistik	Juta USD	Rasio
Pengembangan Teknologi (IPT)	Indeks pembangunan teknologi informasi dan komunikasi provinsi di pulau jawa tahun 2015-2024	IPT	Badan Pusat Statistik	Poin	Rasio

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi Pustaka dari melalui Badan Pusat Statistik (BPS) untuk menghimpun informasi komprehensif terkait permasalahan yang dikaji.

3.2.3 Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data sekunder jenis panel, yakni kombinasi antara data *time series* dari tahun 2015 sampai 2024 dan *cross-section* yang merupakan 6 provinsi di Pulau Jawa. Data diperoleh secara resmi berdasarkan variabel penelitian yang telah ditetapkan.

3.3 Model Penelitian dan Alat Analisis

Model estimasi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis Panel ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*). Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani data panel yang memiliki tingkat stasioneritas

campuran tanpa menghilangkan informasi jangka panjang. Penggunaan Panel ARDL memungkinkan identifikasi pengaruh dinamik jangka pendek serta hubungan keseimbangan jangka panjang dari masing-masing variabel independen seperti tenaga kerja, infrastruktur jalan, PMA, dan teknologi terhadap sektor industri pengolahan di berbagai provinsi secara simultan.

1. Model persamaan ARDL

Untuk menganalisis hubungan antarvariabel dalam penelitian ini, digunakan spesifikasi model sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 SIP_{it} &= \alpha_{1i} + \sum_{j=1}^p \phi_{1j} SIP_{i,t-j} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_{1k} PTK_{i,t-k} + \sum_{l=0}^{q_2} \gamma_{1l} IST_{i,t-l} + \sum_{m=0}^{q_3} \delta_{1m} PMA_{i,t-m} \\
 &\quad + \sum_{n=0}^{q_4} \theta_{1n} IPT_{i,t-n} + \varepsilon_{1it} \\
 PTK_{it} &= \alpha_{2i} + \sum_{j=1}^p \phi_{2j} PTK_{i,t-j} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_{2k} SIP_{i,t-k} + \sum_{l=0}^{q_2} \gamma_{2l} IST_{i,t-l} + \sum_{m=0}^{q_3} \delta_{2m} PMA_{i,t-m} \\
 &\quad + \sum_{n=0}^{q_4} \theta_{2n} IPT_{i,t-n} + \varepsilon_{2it} \\
 IST_{it} &= \alpha_{3i} + \sum_{j=1}^p \phi_{3j} IST_{i,t-j} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_{3k} SIP_{i,t-k} + \sum_{l=0}^{q_2} \gamma_{3l} PTK_{i,t-l} + \sum_{m=0}^{q_3} \delta_{3m} PMA_{i,t-m} \\
 &\quad + \sum_{n=0}^{q_4} \theta_{3n} IPT_{i,t-n} + \varepsilon_{3it} \\
 PMA_{it} &= \alpha_{4i} + \sum_{j=1}^p \phi_{4j} PMA_{i,t-j} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_{4k} SIP_{i,t-k} + \sum_{l=0}^{q_2} \gamma_{4l} PTK_{i,t-l} + \sum_{m=0}^{q_3} \delta_{4m} IST_{i,t-m} \\
 &\quad + \sum_{n=0}^{q_4} \theta_{4n} IPT_{i,t-n} + \varepsilon_{4it} \\
 IPT_{it} &= \alpha_{5i} + \sum_{j=1}^p \phi_{5j} IPT_{i,t-j} + \sum_{k=0}^{q_1} \beta_{5k} SIP_{i,t-k} + \sum_{l=0}^{q_2} \gamma_{5l} PTK_{i,t-l} + \sum_{m=0}^{q_3} \delta_{5m} IST_{i,t-m} \\
 &\quad + \sum_{n=0}^{q_4} \theta_{5n} PMA_{i,t-n} + \varepsilon_{5it}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- SIP_{it} : Kinerja sektor industri pengolahan pada unit *cross section* i dan periode waktu t .
- PTK_{it} : Tenaga kerja pada unit i dan waktu t .
- IST_{it} : Infrastruktur pada unit i dan waktu t .
- PMA_{it} : Penanaman Modal Asing pada unit i dan waktu t .
- IPT_{it} : Teknologi pada unit i dan waktu t .
- α_i : Intersep khusus masing-masing unit *cross section* (*fixed effect*).
- ϕ_{kj} : Koefisien lag variabel dependen pada masing-masing persamaan
- Σ : Operator penjumlahan (summation) yang menunjukkan akumulasi pengaruh variabel pada beberapa lag waktu tertentu
- $\beta_{kk}, \gamma_{kl}, \delta_{km}, \theta_{kn}$: Koefisien lag variabel independen yang mencerminkan pengaruh dinamis antarvariabel
- p : Panjang lag variabel dependen
- q_1, q_2, q_3, q_4 : Panjang lag masing-masing variabel independen
- ε_{it} : *Error term* yang mengakomodasi faktor lain di luar model.

2. Model persamaan jangka panjang dan jangka pendek

Berdasarkan model analisis tersebut, bentuk persamaan dalam jangka panjang adalah sebagai berikut :

$$SIP_{it} = \theta_{0i} + \theta_{1i} PTK_{it} + \theta_{2i} IST_{it} + \theta_{3i} PMA_{it} + \theta_{4i} IPT_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

SIP_{it} : Kinerja Sektor Industri Pengolahan di provinsi i pada tahun t

$\theta_1, \dots, \theta_4$: Koefisien jangka Panjang

ε_{it} : Faktor gangguan

Penelitian ini juga menganalisis pengaruh variabel secara jangka pendek, yang digambarkan dalam persamaan berikut :

$$\Delta SIP_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_{ij} \Delta SIP_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \lambda_i ECT_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

Δ : Menunjukkan *first difference*

γ, δ : Koefisien jangka pendek

ECT_{it-1} : *Error Correction Term*

λ_i : Koefisien Penyesuaian

3.3.1 Uji Stasioneritas

Tahap awal dalam menentukan spesifikasi model regresi ARDL yang optimal memerlukan serangkaian pengujian pra-estimasi, khususnya uji stasioneritas. Instrumen yang digunakan adalah uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), yang bekerja dengan menambahkan nilai kelambanan (lag) variabel diferensi serta menyertakan unsur *Autoregressive* (AR) tingkat tinggi pada sisi kanan persamaan model untuk mendeteksi keberadaan akar unit (Pratama & Hukom, 2025).

Tingkat stasioneritas data ditentukan melalui observasi terhadap nilai probabilitas hasil pengujian akar unit. Penggunaan model ARDL mensyaratkan sekurang-kurangnya terdapat satu variabel yang stasioner pada tingkat perbedaan pertama (*first difference*), serta memastikan tidak ada variabel yang terintegrasi pada ordo kedua. Dengan menggunakan model uji ARDL merupakan stasioneritas data bisa berbeda, tetapi tidak ada data yang stasioner pada tingkat *second different*. Dasar pengambilan keputusan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai probabilitas $> 0,05$, maka data dinyatakan mengandung akar unit atau tidak stasioner;
2. Jika nilai probabilitas $< 0,05$, maka data dinyatakan stasioner. apabila variabel tidak memenuhi kriteria stasioneritas pada tingkat level, maka dilakukan uji derajat integrasi melalui transformasi *first difference* untuk mencapai kondisi stasioner.

3.3.2 Uji Lag Optimum

Penentuan panjang lag optimal merupakan tahapan krusial dalam prosedur estimasi. Selain berfungsi untuk mengidentifikasi durasi reaksi suatu variabel terhadap variabel lainnya, penetapan kelambanan yang tepat juga berperan penting dalam mengeliminasi masalah autokorelasi pada data. Uji ini dilakukan untuk menetapkan parameter estimasi yang akan digunakan pada analisis tahap selanjutnya. Dalam praktiknya, penentuan panjang kelambanan ini didasarkan pada kriteria informasi statistik, yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC) atau *Schwarz Information Criterion* (SIC) (Rezeki & Indrawati, 2022)

3.3.3 Uji Kointegrasi

Tahapan analisis selanjutnya adalah pengujian kointegrasi yang bertujuan untuk mendeteksi eksistensi hubungan jangka panjang maupun jangka pendek antarvariabel dalam model penelitian. Adanya bukti kointegrasi mengimplikasikan bahwa keterkaitan antarvariabel bersifat stabil dan permanen, bukan sekadar fenomena transisi singkat, sehingga hubungan tersebut mampu pulih kembali menuju titik keseimbangan pasca terjadinya guncangan. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Kao's Residual Cointegration Test* guna mengidentifikasi apakah variabel-variabel yang bersifat non-stasioner memiliki pergerakan bersama dalam jangka panjang. Dasar pengambilan keputusan dalam uji ini merujuk pada nilai probabilitas ADF, di mana jika nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kointegrasi antarvariabel yang signifikan (Amri et al., 2022).

3.3.4 Estimasi model ARDL

Keunggulan utama model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) terletak pada kemampuannya untuk mengestimasi hubungan ekonomi dalam dua cakupan waktu sekaligus. Pengaruh jangka panjang diidentifikasi untuk melihat hubungan keseimbangan (ekuilibrium) yang stabil antar variabel secara fundamental, sementara pengaruh jangka pendek dianalisis melalui mekanisme *Error Correction Model* (ECM). Mekanisme ini berfungsi untuk mengukur kecepatan penyesuaian model menuju keseimbangan jangka panjang akibat adanya fluktuasi jangka pendek. Fleksibilitas ini memungkinkan model tetap valid pada data dengan derajat integrasi campuran $I(0)$ dan $I(1)$, selama tidak terdapat variabel yang stasioner pada ordo $I(2)$ (Ridha & Mutia, 2021).

3.3.5 Uji Stabilitas

Uji stabilitas dalam penelitian ini mengacu pada metode *Cumulative Sum* (CUSUM) dan *Cumulative Sum of Squares* (CUSUMSQ) yang memanfaatkan jumlah kumulatif dari sisaan rekursif. Penentuan kestabilan model dilakukan dengan mengamati posisi plot statistik terhadap taraf signifikansi 5%. Apabila grafik tersebut konsisten berada dalam koridor garis signifikansi dan tidak menunjukkan pergerakan yang keluar dari batas tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model penelitian yang dikembangkan bersifat stabil dan konsisten untuk digunakan (Faudzi & Asmara, 2021).

3.3.6 *Cross Section Short-Run Estimation*

Dalam kerangka model Panel ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*), estimasi *cross-section short-run* merupakan tahapan analisis yang bertujuan untuk menangkap dinamika fluktuasi variabel dalam jangka pendek pada masing-masing unit pengamatan, seperti negara, provinsi, Perusahaan, atau wilayah. Secara teknis, estimasi ini didasarkan pada model *Error Correction Model* (ECM) yang mengukur bagaimana variabel dependen merespons perubahan variabel independen dalam waktu singkat, serta seberapa cepat sistem tersebut melakukan koreksi untuk kembali ke titik keseimbangan jangka panjang (Novalina et al., 2018).

Dalam analisis data panel ARDL menggunakan metode *Pooled Mean Group* (PMG), estimasi jangka panjang yang bersifat *cross-section* (berbeda-beda tiap unit) tidak ditampilkan karena model ini secara mutlak mengasumsikan bahwa koefisien jangka panjang antar-unit adalah homogen atau sama. Karakteristik utama PMG sengaja mengombinasikan hubungan jangka panjang yang dipaksa sama untuk seluruh panel dengan asumsi bahwa hubungan jangka pendek dan kecepatan penyesuaian (*speed of adjustment*) bersifat heterogen atau berbeda-beda pada setiap unit *cross-section* (Ditzen, 2021).