

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek dan Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah hubungan antara Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) sebagai variabel dependen (Y) dan empat variabel independen, yaitu: Pertumbuhan Ekonomi (X1), Upah Minimum Provinsi (X2), Investasi (X3), dan Pendidikan (X4). Seluruh variabel dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tingkat pengangguran terbuka di Indonesia pada tingkat provinsi.

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dipilih sebagai variabel dependen karena merupakan indikator utama yang menggambarkan sejauh mana angkatan kerja terserap dalam pasar kerja. TPT mencerminkan efisiensi pasar tenaga kerja dalam menyalurkan tenaga kerja ke dalam kegiatan produktif, dan secara langsung berkaitan dengan stabilitas ekonomi, sosial, dan kesejahteraan masyarakat.

Variabel independen terdiri dari empat komponen utama yang secara teoritis dan empiris telah terbukti memengaruhi tingkat pengangguran. Pertumbuhan ekonomi (X1) digunakan untuk merepresentasikan kinerja makroekonomi daerah dan daya serap sektor produksi terhadap tenaga kerja. Upah minimum (X2) berkaitan dengan kebijakan ketenagakerjaan yang dapat memengaruhi keputusan perusahaan dalam merekrut atau mempertahankan pekerja. Investasi (X3) mencerminkan komitmen modal dalam perekonomian yang dapat menciptakan lapangan kerja baru, baik melalui investasi domestik maupun asing. Pendidikan (X4) digunakan sebagai proksi dari kualitas sumber daya manusia, yang mempengaruhi kemampuan individu dalam bersaing di pasar tenaga kerja.

Adapun subjek penelitian ini mencakup seluruh provinsi di Indonesia, yaitu sebanyak 34 provinsi, yang diamati dalam rentang waktu tahun 2015 hingga 2023. Pemilihan seluruh provinsi dilakukan untuk menangkap variasi regional yang mencerminkan heterogenitas kondisi ekonomi, sosial, dan ketenagakerjaan di Indonesia. Periode waktu 2015–2023 dipilih karena

menyediakan cakupan data yang cukup panjang untuk menangkap perubahan struktural, sekaligus mencakup periode penting dalam dinamika ketenagakerjaan nasional, termasuk masa sebelum pandemi, masa krisis Covid-19, dan fase pemulihan ekonomi.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena bertujuan untuk menguji pengaruh beberapa variabel independen terhadap tingkat pengangguran secara numerik dan objektif (Sugiyono, 2019). Metode analisis yang digunakan adalah regresi data panel dengan model *AutoRegressive Distributed Lag* (ARDL) panel, yang memungkinkan analisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antarvariabel dalam data panel.

Model ARDL dipilih karena fleksibel terhadap data yang bersifat stasioner pada level maupun first difference, serta memungkinkan pembentukan model koreksi kesalahan (*Error Correction Model/ECM*) untuk melihat penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang (Pesaran et al., 1999). Model ini juga dapat menangkap heterogenitas antarprovinsi dalam konteks struktur ekonomi dan pasar kerja yang berbeda.

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif, diperoleh dari lembaga resmi seperti Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Sumber data meliputi: Keadaan Angkatan Kerja, PDRB Provinsi, Statistik Upah Minimum, Realisasi Investasi, dan Statistik Pendidikan. Data sekunder dipilih karena tersedia secara publik, terpercaya, dan relevan dengan variabel penelitian (Sugiyono, 2019).

3.3 Desain Penelitian

3.3.1. Desain Operasional Variabel

Tabel 3.1 Operasional Variabel

Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data
Pengangguran merupakan kondisi individu yang termasuk dalam angkatan kerja namun belum	Tingkat Pengangguran (Y)	Persentase penduduk usia kerja yang termasuk dalam angkatan kerja namun tidak bekerja terhadap total angkatan kerja di tiap provinsi. Adapun rumus mengukur	Badan Pusat Statistik (BPS), 2015–2023

Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Sumber Data
memperoleh pekerjaan meskipun aktif mencarinya (Mankiw, 2019).		tingkat pengangguran terbuka menurut Badan Pusat Statistik (BPS) adalah sebagai berikut: $TPT = \frac{\text{Jumlah Pengangguran}}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \times 100\%$	
Pertumbuhan ekonomi merupakan peningkatan kapasitas produksi dalam suatu wilayah yang diukur dari pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan. Pertumbuhan ini mencerminkan kemampuan suatu daerah dalam meningkatkan kesejahteraan dan penyerapan tenaga kerja (Todaro & Smith, 2020).	Pertumbuhan Ekonomi (X1)	Persentase perubahan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan di setiap provinsi per tahun. Adapun rumus PDRB adalah sebagai berikut: $PDB = \frac{PDRB_t - PDRB_{t-1}}{PDRB_{t-1}} \times 100\%$ Keterangan: PDB : Pertumbuhan ekonomi $PDRB_t$: Produk domestik bruto riil periode tahun t $PDRB_{t-1}$: PDRB tahun sebelumnya	Badan Pusat Statistik (BPS), 2015–2023
Upah minimum adalah standar minimum upah yang ditetapkan oleh pemerintah yang wajib dibayarkan kepada pekerja untuk menjamin kelayakan hidup (Idris, 2016).	Upah Minimum (X2)	Besaran Upah Minimum Provinsi (UMP) dalam rupiah yang ditetapkan tiap tahun di masing-masing provinsi. Adapun rumus UMP adalah sebagai berikut: $UMP_{t+1} = UMP_t + (\text{Penyesuaian Nilai UMP})$ Dengan penyesuaian nilai UMP dihitung berdasarkan: $\text{Penyesuaian Nilai UMP} = UMP_t \times (\alpha \times \text{Inflasi} + \beta \times \Delta PDRB)$ Keterangan: UMP_{t+1} : Upah minimum provinsi tahun berikutnya yang ditetapkan UMP_t : Upah minimum provinsi tahun berjalan Inflasi : Inflasi tahun nasional (year on year) $\Delta PDRB$: Pertumbuhan ekonomi provinsi α dan β : Bobot ang ditentukan pemerintah berdasarkan kondisi nasional dan daerah, dimana $\alpha + \beta = 1$	BPS dan Kementerian Ketenagakerjaan, 2015–2023
Investasi adalah penanaman modal oleh pihak dalam negeri maupun luar negeri yang bertujuan meningkatkan kegiatan ekonomi dan	Investasi (X3)	Nilai realisasi investasi Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan Penanaman Modal Asing (PMA) per provinsi dalam satuan miliar rupiah per tahun. Adapun rumus	BKPM, 2015–2023

Konsep	variabel	Definisi Operasional	Sumber Data
menciptakan lapangan kerja (Sukirno, 2019).		PMDN dan PMA adalah sebagai berikut: $Total\ Investasi = Nilai\ Realisasi\ PMD + Nilai\ Realisasi\ PMA$	
Pendidikan merupakan proses pengembangan pengetahuan dan keterampilan individu yang berpengaruh pada peluang kerja seseorang. Semakin tinggi pendidikan, semakin besar peluang kerja yang dimiliki (Tilaar, 2025).	Pendidikan (X4)	Rata-rata lama sekolah penduduk usia ≥ 15 tahun per provinsi (dalam tahun). Adapun rumus menghitung RLS adalah sebagai berikut: $RLS = \frac{\sum(P_i \times T_i)}{\sum P_i}$ Keterangan: P_i : Jumlah penduduk usia 15 tahun keatas pada jenjang pendidikan ke-i T_i : Lama sekolah formal yang disertakan untuk jenjang pendidikan ke-i $\sum P_i$: Jumlah total penduduk usia 15 tahun ke atas $\sum(P_i \times T_i)$: Total jumlah tahun sekolah seluruh penduduk	BPS, 2015–2023

3.3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian didefinisikan sebagai wilayah generalisasi yang mencakup objek maupun subjek dengan karakteristik tertentu, yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji dan disimpulkan (Sugiyono, 2019). Penelitian ini menetapkan seluruh provinsi di Indonesia sebagai populasi, yang berjumlah 34 provinsi selama periode tahun 2015 hingga 2023. Dengan cakupan waktu sembilan tahun, total observasi dalam penelitian ini mencapai 306 ($34 \text{ provinsi} \times 9 \text{ tahun}$).

Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri khas tertentu dan mampu merepresentasikan keseluruhan populasi (Sugiyono, 2019). Dalam konteks penelitian ini, sampel yang digunakan berupa data panel dari seluruh provinsi di Indonesia sepanjang tahun 2015 sampai 2023. Variabel yang dianalisis mencakup pertumbuhan ekonomi (diukur melalui PDRB), upah minimum (UMP), investasi (PMDN dan PMA), tingkat pendidikan (dilihat dari Rata-rata Lama Sekolah/RLS), serta tingkat pengangguran

terbuka. Seluruh data diperoleh dari sumber resmi, yaitu publikasi Badan Pusat Statistik (BPS).

3.3.3 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi untuk pengumpulan data, yakni dengan menghimpun informasi dari berbagai sumber sekunder yang relevan (Sugiyono, 2019). Data utama diperoleh dari arsip Survei Ketenagakerjaan Nasional (Sakernas) dan publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS), yang menyediakan data dalam format digital. Selain itu, dokumen pendukung lain juga dihimpun dari Kementerian Ketenagakerjaan, Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM), serta publikasi terkait indikator pendidikan. Variabel tingkat pengangguran terbuka (TPT) diperoleh dari Sakernas, pertumbuhan ekonomi (PDRB riil) dari publikasi PDRB provinsi menurut lapangan usaha, upah minimum provinsi (UMP) dari regulasi Kementerian Ketenagakerjaan dan BPS, investasi dari laporan realisasi investasi BKPM yang disesuaikan dengan data BPS, serta indikator pendidikan dari publikasi *Indikator Pendidikan* BPS.

Seluruh data dikumpulkan dengan menelusuri portal resmi BPS, BKPM, dan Kemenaker, kemudian diunduh dalam bentuk tabel tahunan untuk periode 2015–2023. Data yang terkumpul selanjutnya diproses dalam Microsoft Excel untuk standarisasi format panel (provinsi $\times$ tahun $\times$ variabel), deflasi variabel nominal seperti UMP dan investasi dengan CPI/GDP deflator, serta pembuatan variabel turunan berupa logaritma dan dummy pandemi. Setelah itu, data dimasukkan ke dalam perangkat lunak EViews 13 melalui fitur *Open $\rightarrow$ Foreign Data as Workfile* dan disusun dalam bentuk panel seimbang (*balanced panel*) dengan identitas *cross-section* provinsi dan periode tahunan 2015–2023.

Tahap berikutnya adalah pengujian kelayakan data sebelum regresi, meliputi analisis statistik deskriptif, uji stasioneritas panel (Levin-Lin-Chu, IPS, ADF-Fisher), dan uji kointegrasi panel (Pedroni,

Kao, Westerlund). Setelah itu, estimasi dilakukan dengan metode Panel ARDL menggunakan tiga pendekatan estimator, yaitu *Pooled Mean Group* (PMG), *Mean Group* (MG), dan *Dynamic Fixed Effect* (DFE). Hasil regresi memberikan koefisien jangka panjang dan jangka pendek, termasuk nilai Error Correction Term (ECT) yang menjadi indikator validitas model. Dengan alur ini, data yang diperoleh melalui dokumentasi tidak hanya valid secara sumber, tetapi juga siap diolah sesuai kebutuhan analisis ekonometrika penelitian.

b. Alat Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan metode dalam proses pengumpulan data. Microsoft Excel dimanfaatkan pada tahap awal untuk menyusun dan merapikan data dari berbagai sumber agar lebih mudah dianalisis. Setelah data tersusun, analisis ekonometrika dilakukan menggunakan software Eviews 13, terutama dalam penerapan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) guna mengkaji hubungan antar variabel dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Selain itu, teknik dokumentasi digunakan untuk mengakses dan mengumpulkan data dari sumber resmi, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Ketenagakerjaan, dan BKPM.

3.3.4 Teknik Analisis Data

3.3.4.1 Spesifikasi Model

Penelitian ini menerapkan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang dikembangkan oleh Pesaran & Smith (1995). Secara matematis, model ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{p=1}^P \lambda_p Y_{i,t-p} + \sum_{q=1}^Q \beta_q X_{i,t-q} + \epsilon_{it}$$

Keterangan:

Y_{it} : Variabel Pengangguran untuk unit Provinsi pada waktu t

α_i : Intersep khusus untuk masing-masing unit analisis *cross section*

λ_p : Koefisien variabel pengangguran yang dilag

- $X_{i,t}$: Variabel independen (pertumbuhan ekonomi, upah minimum, investasi dan Pendidikan)
- β_q : Koefisien variabel independen (pertumbuhan ekonomi, upah minimum, investasi dan pendidikan)
- P, Q : Jumlah lag untuk variabel dependen dan independen
- ϵ_{it} : *Error term*

Model ARDL pada data panel biasanya diestimasi menggunakan tiga pendekatan: *Pooled Mean Group* (PMG), *Mean Group* (MG), dan *Dynamic Fixed Effect* (DFE), seperti yang diusulkan oleh Pesaran et al. (1999). Pemilihan estimator yang digunakan bergantung pada asumsi homogenitas koefisien jangka panjang dan efisiensi statistik, yang ditentukan melalui uji Hausman.

Pemilihan antara PMG atau MG tergantung pada hasil pengujian dalam uji Hausman, dengan asumsi:

$H_0 : \beta = 0$, Tidak terdapat perbedaan signifikan antar model PMG dan MG dalam koefisien jangka panjang (koefisien jangka panjang bersifat homogen)

$H_a : \beta \neq 0$, Terdapat perbedaan signifikan antar model PMG dan MG dalam koefisien jangka panjang (koefisien jangka panjang bersifat heterogen)

Keputusan:

- Jika H_0 diterima ($p\text{-value} > 0,05$), maka PMG lebih efisien karena mengasumsikan homogenitas koefisien jangka panjang.
- Jika H_0 ditolak ($p\text{-value} < 0,05$), sehingga MG lebih efisien karena mampu menangkap heterogenitas antar kelompok dalam koefisien jangka panjang.

Selanjutnya, untuk memilih antara PMG atau DFE pada pengujian Hausman dengan asumsi:

$H_0 : \beta = 0$, Tidak terdapat perbedaan signifikan antara PMG dan DFE (koefisien jangka panjang dan jangka pendek bersifat homogen)

$H_a : \beta \neq 0$, Terdapat perbedaan signifikan antara model PMG dan DFE (koefisien jangka panjang homogen, tetapi koefisien jangka pendek heterogen)

Keputusan:

- Jika H_0 diterima (p-value $> 0,05$), maka DFE lebih efisien karena mengasumsikan homogenitas koefisien jangka panjang dan jangka pendek.
- Jika H_0 ditolak (p-value $< 0,05$), maka PMG lebih efisien karena memungkinkan heterogenitas koefisien jangka pendek antar kelompok.

Selanjutnya, untuk memilih antar MG atau DFE pada pengujian

Hausman dengan asumsi:

$H_0 : \beta = 0$, Koefisien jangka panjang dan jangka pendek bersifat homogen antar unit *cross section*

$H_a : \beta \neq 0$, Koefisien jangka panjang dan jangka pendek bersifat heterogen antar unit *cross section*

Keputusan:

- Jika H_0 diterima (p-value $> 0,05$), maka DFE lebih efisien dibandingkan MG karena mengasumsikan homogenitas koefisien jangka panjang dan jangka pendek.
- Jika H_0 ditolak (p-value $< 0,05$), maka MG lebih efisien karena memungkinkan heterogenitas koefisien jangka panjang dan jangka pendek antar kelompok.

Adapun beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam menganalisis data panel ARDL, yaitu sebagai berikut:

A. Uji Stasioner (Uji Root Test)

Pengujian stasionaritas merupakan langkah penting dalam penelitian yang menggunakan model dinamis, seperti ARDL, agar terhindar dari hasil estimasi yang menyesatkan atau dikenal dengan regresi semu. Salah satu cara untuk menguji stasionaritas adalah dengan unit root test, yang awalnya dikembangkan oleh Dickey dan Fuller, lalu disempurnakan menjadi Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test. Dalam konteks data panel, terdapat beberapa metode uji yang umum digunakan, antara lain uji LLC (Levin, Lin, dan Chu, 1992), uji IPS (Im, Pesaran, dan Shin, 1997), Combining p-value test, serta Residual Based LM test (Cerqueti et al., 2019). Keempat metode ini mengacu pada hipotesis berikut:

H_0 : Data mengandung unit root (tidak stasioner)

H_a : Data tidak mengandung unit root (stasioner)

Hasil pengujian dianggap signifikan dan H_0 ditolak jika nilai statistik uji lebih kecil dari nilai kritis pada tingkat signifikansi 5%, atau jika nilai probabilitas lebih kecil dari nilai yang ditentukan. Jika H_0 ditolak, berarti data bersifat stasioner. Model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) hanya dapat diterapkan jika data bersifat stasioner pada tingkat level (0) atau tingkat (1). Apabila data tidak memenuhi syarat tersebut, maka perlu dilakukan transformasi data atau mempertimbangkan penggunaan model alternatif yang lebih sesuai.

B. Penentuan Lag Optimum

Setelah melakukan uji stasioneritas data, langkah selanjutnya adalah menentukan lag yang paling optimal dalam model ARDL. Tujuannya adalah untuk mengetahui kombinasi lag terbaik yang bisa menangkap hubungan dinamis antar variabel dalam jangka waktu tertentu. Menurut Nizar (2012) (dalam Nulhanuddin & Andriyani, 2020), panjang lag membantu melihat seberapa lama pengaruh suatu variabel bertahan terhadap nilai sebelumnya atau terhadap variabel lainnya.

Dalam penelitian ini, pemilihan lag optimal mengacu pada beberapa kriteria, seperti *Likelihood Ratio* (LR), *Final Prediction Error* (FPE), *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SIC), dan *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ). Penentuan lag dilakukan dengan melihat jumlah tanda bintang (*), di mana lag dengan jumlah bintang terbanyak dianggap sebagai pilihan paling optimal (The Indonesian Institute, 2021). Model ARDL akan diuji dengan berbagai kombinasi lag, dan lag terbaik dipilih berdasarkan hasil evaluasi dari kriteria informasi tersebut.

C. Uji Kointegrasi

Kointegrasi merupakan konsep dalam analisis deret waktu yang menjelaskan bahwa meskipun beberapa variabel bisa mengalami fluktuasi dalam jangka pendek, mereka tetap menunjukkan pergerakan yang searah dan menuju keseimbangan dalam jangka panjang. Dengan kata lain, jika dua atau lebih variabel memiliki pola gerak yang serupa dalam periode panjang, maka variabel-variabel tersebut dikatakan berkointegrasi (Tu et al., 2019).

Tujuan dari uji kointegrasi dalam model ARDL adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan jangka panjang antar variabel yang dianalisis. Untuk data panel, uji kointegrasi biasanya dilakukan dengan beberapa metode, seperti uji Pedroni dan Kao yang berbasis pendekatan *Engle-Granger*, serta metode *Fisher* yang menggabungkan pendekatan Johansen (Westerlund et al., 2015).

Pengujian kointegrasi ini dilakukan dengan menguji hipotesis berikut:

- H_0 : Tidak ada kointegrasi antar variabel, artinya tidak ditemukan hubungan jangka panjang di dalam model.
- H_a : Terdapat kointegrasi, yang berarti variabel-variabel dalam model saling berhubungan dalam jangka panjang.

Keputusan diambil berdasarkan nilai p-value:

- Jika $p\text{-value} \leq 0,05$, maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kointegrasi antar variabel.

- Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka H_0 tidak ditolak, artinya tidak ditemukan hubungan jangka panjang dalam model.

D. *Error Correction Term (ECT)*

Dalam model Panel ARDL, peran *Error Correction Term (ECT)* sangat penting untuk mengetahui apakah hubungan jangka panjang antar variabel tetap terjaga. Koefisien ECT yang bernilai negatif dan signifikan menandakan bahwa ketika terjadi penyimpangan dari keseimbangan jangka panjang, sistem akan melakukan penyesuaian agar kembali ke kondisi tersebut (Pesaran et al., 1999). Pengujian ECT dilakukan dengan merumuskan hipotesis sebagai berikut:

- H_0 (Hipotesis nol): Koefisien ECT bernilai ≥ 0 atau tidak signifikan. Ini menunjukkan tidak adanya proses penyesuaian menuju keseimbangan, sehingga hubungan jangka panjang antavariabel tidak terbukti.
- H_a (Hipotesis alternatif): Koefisien ECT < 0 dan signifikan. Artinya, sistem memiliki mekanisme koreksi terhadap ketidakseimbangan sehingga variabel dalam model bergerak menuju keseimbangan jangka panjang.

Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika koefisien ECT bernilai negatif dan signifikan ($p\text{-value} \leq 0,05$), maka H_0 ditolak. Ini mengindikasikan adanya hubungan jangka panjang yang stabil di antara variabel dalam model.
- Sebaliknya, jika ECT positif atau tidak signifikan ($p\text{-value} > 0,05$), maka H_0 tidak ditolak, dan ini berarti tidak ada mekanisme penyesuaian yang jelas ke arah keseimbangan jangka panjang.

E. Estimasi Model Panel *Autoregressive Distributed Lag* dengan metode *Pooled Mean Group Estimator (PMG)*

Model Panel Autoregressive Distributed Lag (PARDL) dengan pendekatan *Pooled Mean Group Estimator (PMGE)* merupakan salah satu metode analisis dinamis yang digunakan dalam studi ekonometrika

dengan data panel, yaitu gabungan antara data runtut waktu (*time series*) dan data lintas individu atau wilayah (*cross-section*) (Sri Intan Purnama, 2023).

Menurut Pesaran et al. (1999), metode PMGE memiliki kelebihan karena memungkinkan adanya perbedaan dalam hubungan jangka pendek antar unit data, sambil tetap menjaga kesamaan koefisien dalam jangka panjang. Dengan kata lain, metode ini cukup fleksibel karena dapat menangkap dinamika jangka pendek yang bervariasi tanpa mengorbankan konsistensi hubungan jangka panjang antar variabel. Secara umum, bentuk matematis dari model ARDL dengan metode PMGE dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta Y_{it} = \lambda_i (Y_{i,t-1} - \beta_{1i}X_{1i,t-1} - \beta_{2i}X_{2i,t-1} - \beta_{3i}X_{3i,t-1} - \beta_{4i}X_{4i,t-1}) + \gamma_{1i}\Delta Y_{i,t-1} + \gamma_{2i}\Delta X_{1i,t-1} + \gamma_{3i}\Delta X_{2i,t-1} + \gamma_{4i}\Delta X_{3i,t-1} + \gamma_{5i}\Delta X_{4i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

- ΔY_{it} : Perubahan tingkat pengangguran dari waktu sebelumnya sekarang (Jangka pendek)
- λ_i : Koefisien *Error Correction Term* (ECT), yang harus negative dan signifikan agar ada hubungan jangka panjang
- $Y_{i,t-1}$: Nilai lag atau nilai tahun sebelumnya (menggambarkan hubungan jangka panjang).
- $X_{i,t-1}$: Nilai variabel independent ke-1 sampai ke-4
- $\beta_{1i} - \beta_{4i}$: Koefisien jangka panjang
- $\gamma_{1i} - \gamma_{5i}$: Koefisien jangka pendek
- ε_{it} : *Error Term*

F. Estimasi Model Panel *Autoregressive Distributed Lag* dengan metode *Mean Group* (MG)

Metode *Mean Group* (MG) yang dikembangkan oleh Pesaran & Smith (1995) merupakan salah satu pendekatan dalam estimasi model Panel ARDL yang dirancang untuk mengakomodasi perbedaan

karakteristik antar unit *cross-section*. Melalui metode ini, setiap unit *cross-section* dianalisis secara terpisah untuk memperoleh parameter masing-masing, lalu rata-rata dari hasil tersebut dihitung guna menghasilkan estimasi keseluruhan.

Kelebihan dari metode MG terletak pada kemampuannya dalam menangkap heterogenitas di antara unit-unit pengamatan, sehingga hasil estimasi cenderung lebih kuat dan mencerminkan rata-rata parameter populasi secara lebih realistis. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan. Jika sebenarnya koefisien antar unit relatif sama, maka pendekatan MG menjadi kurang efisien. Selain itu, metode ini membutuhkan jumlah observasi yang cukup banyak di tiap unit agar hasil estimasi tidak bias (Pesaran & Smith, 1995). Bentuk umum dari model Panel ARDL dengan pendekatan Mean Group dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \lambda_i(Y_{i,t-1} - \beta_{1i}X1_{i,t-1} - \beta_{2i}X2_{i,t-1} - \beta_{3i}X3_{i,t-1} - \beta_{4i}X4_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^p \gamma_{1ij}\Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q (\gamma_{2ij}\Delta X1_{i,t-j} + \gamma_{3i}\Delta X2_{i,t-j} + \gamma_{4i}\Delta X3_{i,t-j} + \gamma_{5i}\Delta X4_{i,t-j}) + \varepsilon$$

Keterangan:

- ΔY_{it} : Perubahan tingkat pengangguran provinsi i pada waktu t
- α_i : Intersep untuk setiap provinsi (heterogen antar unit)
- λ_i : Koefisien koreksi *Error Correction Term* (ECT) untuk setiap provinsi
- $\beta_{1i} - \beta_{4i}$: Koefisien jangka panjang
- $\gamma_{1i} - \gamma_{5i}$: Koefisien jangka pendek
- $X_{i,t-1}$: Nilai variabel independent ke-1 sampai ke-4
- ε : *Error term*

G. Estimasi Model Panel *Autoregressive Distributed Lag* dengan metode *Dynamic Fixed Effect* (DFE)

Dynamic Fixed Effects (DFE) merupakan salah satu metode dalam estimasi model Panel ARDL yang digunakan untuk mengkaji keterkaitan jangka pendek dan jangka panjang antar variabel dalam data panel. Dalam pendekatan ini, diasumsikan bahwa nilai koefisien slope dan varians galat bersifat seragam (homogen) di seluruh unit cross-section, sementara nilai intersep diperbolehkan berbeda untuk tiap unit (Samargandi et al., 2015).

Secara umum, model Panel ARDL dengan pendekatan DFE dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \lambda(Y_{i,t-1} - \beta_1 X_{1,i,t-1} - \beta_2 X_{2,i,t-1} - \beta_3 X_{3,i,t-1} - \beta_4 X_{4,i,t-1}) + \sum_{j=1}^p \gamma_{1ij} \Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q (\gamma_{2ij} \Delta X_{1,i,t-j} + \gamma_{3ij} \Delta X_{2,i,t-j} + \gamma_{4ij} \Delta X_{3,i,t-j} + \gamma_{5ij} \Delta X_{4,i,t-j}) + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

- ΔY_{it} : Perubahan tingkat pengangguran provinsi i pada waktu t
- α_i : Intersep untuk setiap provinsi (heterogen antar unit)
- λ : Koefisien penyesuaian *Error Correction Term* (ECT), asumsikan sama untuk semua unit
- $\beta_{1i} - \beta_{4i}$: Koefisien jangka panjang, diasumsikan homogen di semua unit
- $\gamma_{1i} - \gamma_{5i}$: Koefisien jangka pendek, diasumsikan homogen di semua unit
- $X_{i,t-1}$: Nilai variabel independent ke-1 sampai ke-4
- ε_{it} : *Error term*

Keunggulan dari metode ini terletak pada efisiensinya, terutama bila asumsi homogenitas antar unit memang terpenuhi. Namun

demikian, jika tiap unit memiliki karakteristik yang cukup berbeda (heterogen), maka penggunaan DFE justru bisa menghasilkan estimasi yang kurang akurat. Oleh sebab itu, sangat penting untuk melakukan uji validitas asumsi homogenitas sebelum memilih pendekatan DFE sebagai metode estimasi.

H. Uji Diagnostik Model

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah nilai residual dalam model regresi mengikuti distribusi normal. Menurut Gujarati (2012), salah satu metode yang umum digunakan adalah uji Jarque-Bera (JB). Dalam uji ini, hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa residual menyebar secara normal, sedangkan hipotesis alternatif (H_a) menyatakan sebaliknya.

Interpretasi hasilnya cukup sederhana. Jika nilai probabilitas lebih kecil dari tingkat signifikansi (α) dan nilai statistik JB lebih besar dari nilai kritis pada distribusi chi-square, maka H_0 ditolak. Artinya, residual tidak berdistribusi normal. Namun, jika nilai probabilitas lebih besar dari α dan nilai JB lebih kecil atau sama dengan nilai kritis, maka H_0 tidak ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual dalam model regresi terdistribusi normal.

2) Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mendeteksi adanya hubungan linear yang kuat antar variabel independen. Jika terjadi multikolinearitas tinggi, maka hasil estimasi koefisien regresi menjadi tidak stabil, bahkan dapat menyebabkan tanda koefisien berubah dan interpretasi menjadi bias (Gujarati & Porter, 2009).

Dalam penelitian ini, multikolinearitas diuji dengan melihat matriks korelasi antar variabel independen. Menurut Ghozali (2018), jika koefisien korelasi antar variabel independen lebih dari 0,80 maka dapat diindikasikan adanya multikolinearitas. Sebaliknya, jika

nilai korelasi antar variabel independen relatif rendah, maka model regresi dianggap bebas dari multikolinearitas.

3) Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians residual pada model regresi konstan (homoskedastis) atau tidak (heteroskedastis). Apabila varians residual tidak konstan, maka standar error menjadi bias, sehingga uji t dan uji F tidak lagi valid (Wooldridge, 2013). Pengujian heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan analisis grafik (scatterplot antara nilai prediksi dan residual) maupun uji statistik, seperti *Uji Glejser*, *Breusch-Pagan Test*, atau *White Test*. Model regresi dianggap bebas dari heteroskedastisitas apabila scatterplot tidak menunjukkan pola tertentu atau hasil uji statistik memiliki nilai signifikansi di atas 0,05 (Ghozali, 2018).

4) Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah terdapat korelasi antara residual pada periode sekarang dengan residual pada periode sebelumnya. Autokorelasi biasanya menjadi masalah pada data runtun waktu (time series), yang dapat mengakibatkan estimasi koefisien regresi menjadi tidak efisien (Gujarati & Porter, 2009). Uji autokorelasi dapat dilakukan menggunakan *Durbin-Watson (DW Test)* atau *Breusch-Godfrey LM Test*. Nilai DW mendekati 2 menunjukkan tidak adanya autokorelasi, sedangkan nilai yang mendekati 0 atau 4 mengindikasikan adanya autokorelasi positif maupun negatif.

3.3.4.2 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk melihat apakah terdapat hubungan serta pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen, baik secara bersama-sama (simultan) maupun masing-masing secara terpisah (parsial). Berdasarkan tujuan tersebut, peneliti melakukan serangkaian pengujian hipotesis sebagai berikut:

1. Pengujian hipotesis secara simultan (Uji F)

Pengujian hipotesis secara simultan dilakukan dengan menggunakan uji F (F-statistik) atau dikenal juga sebagai uji korelasi berganda. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Besarnya pengaruh simultan tersebut dihitung melalui nilai F hitung yang kemudian dibandingkan dengan F tabel pada tingkat signifikansi tertentu.

Adapun uji signifikan dapat dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{R^2/(k - 1)}{(1 - R^2)/(n - k)}$$

(Rohmana, 2010)

Keterangan:

F : F hitung/statistik yang selanjutnya dibandingkan dengan F tabel

R^2 : Korelasi ganda yang telah ditemukan

K : Jumlah variabel independen

Adapun ketentuan dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- H_0 diterima jika F hitung < F tabel, yang berarti tidak terdapat pengaruh signifikan secara simultan antar variabel bebas terhadap variabel terikat.
- H_0 ditolak jika F hitung > F tabel, yang berarti variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

Dengan demikian, uji ini menjadi langkah awal untuk menilai kekuatan hubungan kolektif antar variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen.

2. Pengujian hipotesis secara Parsial (Uji t)

Uji-t digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel independen (bebas) secara parsial memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen (terikat), dengan mengasumsikan

bahwa variabel lainnya dianggap tetap (konstan). Langkah-langkah dalam melakukan uji-t adalah sebagai berikut:

- a. Menyusun hipotesis dan menggunakan pendekatan dua arah (*two-tailed test*):
 - $H_0: \beta_1 = 0 \rightarrow$ variabel independen (X) tidak berpengaruh terhadap variabel dependen (Y).
 - $H_1: \beta_1 \neq 0 \rightarrow$ variabel independen (X) memiliki pengaruh, baik positif maupun negatif, terhadap variabel dependen (Y).
- b. Menghitung nilai statistik t (t-hitung)

Nilai t-hitung diperoleh dari hasil regresi, yaitu dengan membagi koefisien regresi variabel (β) dengan standar error-nya. Secara umum, rumus sederhananya:

$$t = \frac{\beta_i}{Se_i}$$

Keterangan:

t : Nilai statistik t hitung

β_i : Koefisien regresi variabel independen ke-i

Se_i : *Standar Error* dan koefisien dari β_i

Selanjutnya, nilai t-hitung dibandingkan dengan nilai t-tabel (nilai kritis) berdasarkan derajat kebebasan (df) tertentu dan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

- c. Menentukan keputusan berdasarkan hasil perbandingan t-hitung dan t-tabel:
 - Jika t-hitung > t-tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti variabel independen tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
 - Jika t-hitung < t-tabel, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti variabel independen tersebut tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

Dengan demikian, uji-t membantu mengetahui kekuatan masing-masing variabel bebas dalam menjelaskan variasi dari variabel terikat secara individual.