

# Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jambi Menggunakan Regresi Data Panel

Nurlaily, Lucia Aridinanti, dan Zakiatul Wildani

Departemen Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*e-mail*: luciaridinanti@gmail.com

**Abstrak**—Tingkat pengangguran terbuka merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur banyaknya angkatan kerja yang tidak terserap di pasar kerja. Dalam kurun waktu 2017 hingga 2020, tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi mengalami peningkatan sebesar 32,56 persen. Untuk menurunkan tingkat pengangguran terbuka perlu diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka, sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan. Ada 4 faktor yang diduga berpengaruh terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka yaitu Produk Domestik Regional Bruto, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Kepadatan Penduduk dan Angkatan Kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki ke empat faktor tersebut apakah berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi berdasarkan data tahun 2017 hingga tahun 2020. Dengan menggunakan Regresi Data Panel, diperoleh model yang sesuai dengan tingkat pengangguran terbuka yaitu dengan model FEM efek waktu. Berdasarkan model ini ada dua faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi, yaitu tingkat partisipasi angkatan kerja dan kepadatan penduduk dengan kebaikan model sebesar 68,42%.

**Kata Kunci**—Regresi Data Panel, Tingkat Pengangguran Terbuka.

## I. PENDAHULUAN

PENGANGGURAN merupakan permasalahan yang terjadi di berbagai daerah di Indonesia salah satunya adalah Provinsi Jambi. Pada tahun 2020, Provinsi Jambi memiliki jumlah penduduk 3548,2 ribu jiwa yang mengalami pertumbuhan sebesar 0,94 persen dari tahun 2017. Dengan perkembangan penduduk dari tahun ke tahun terus meningkat serta tidak diimbangi dengan lapangan kerja akan berdampak pada meningkatnya angka pengangguran.

Indikator yang dapat digunakan untuk mengukur banyaknya angkatan kerja yang tidak terserap pada pasar kerja yaitu Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Berdasarkan berita resmi BPS Provinsi Jambi, perkembangan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi dari tahun 2017 sampai 2020 mengalami fluktuasi. Tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi pada tahun 2020 mencapai 5,13 persen lebih tinggi dibanding tahun sebelumnya dimana hanya mencapai 4,06 persen [1].

Tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi mengalami peningkatan dalam kurun waktu 2017 hingga 2020 yaitu sebesar 32,56 persen. Sehingga perlu diselidiki faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi tahun 2017 hingga tahun 2020.

Penelitian tentang tingkat pengangguran terbuka telah dilakukan oleh Pratiwi untuk mendapatkan model regresi data panel di Pulau Jawa pada tahun 2010 hingga 2016 menghasilkan tiga variabel yang berpengaruh terhadap TPT

Kabupaten/Kota di Pulau Jawa yaitu angkatan kerja, rasio ketergantungan, dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) [2]. Pada penelitian ini, ada 4 faktor yang diduga berpengaruh terhadap TPT di Provinsi Jambi, yaitu Produk Domestik Regional Bruto, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Kepadatan Penduduk dan Angkatan Kerja, sehingga diperoleh permasalahan yaitu dari ke empat faktor tersebut apa saja faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi.

Metode yang dapat menganalisis model TPT di Jambi adalah Regresi Data Panel karena setiap tahun terjadi perubahan tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota di Provinsi Jambi yang berarti bahwa lokasi dan waktu berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Regresi Data Panel

Regresi panel adalah regresi dengan struktur gabungan dari data cross section dan data time series. Data panel yaitu unit individu yang sama dikumpulkan dari waktu ke waktu [3]. Jika  $y_{it}$  = variabel respon pada unit individu ke- $i$  dan periode waktu ke- $t$ ,  $\alpha_{it}$  = koefisien intersep dari unit individu ke- $i$  dan periode waktu ke- $t$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ;  $t=1,2,\dots,T$ ;  $\beta_k$  = merupakan koefisien slope dengan  $k$  banyaknya variabel predictor,  $k=1,2,\dots,K$ ;  $X_{kit}$  = variabel prediktor ke- $k$  dari unit individu ke- $i$ , periode waktu ke- $t$  dan  $\varepsilon_{it}$ =residual pada unit individu ke- $i$  pada waktu ke- $t$ , maka persamaan model Regresi Panel secara umum adalah di Persamaan (1).

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

### B. Estimasi Model Regresi Data Panel

Estimasi model dapat menggunakan pendekatan model common effect, fixed effect dan random effect. Uraian dari masing-masing pendekatan adalah sebagai berikut.

#### 1) Common Effect Model

Pada pendekatan Common Effect Model (CEM) mengasumsikan bahwa koefisien slope dan intersep konstan di setiap waktu dan individu. Pada model CEM,  $\alpha$  konstan atau sama pada setiap individu maupun waktu. Pendekatan ini menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS) atau teknik kuadrat terkecil untuk estimasi model data panel [4]. Model common effect ditunjukkan pada rumus sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

#### 2) Fixed Effect Model

*Fixed Effect Model* (FEM) adalah model dengan intersep berbeda-beda untuk setiap subjek *cross section*, tetapi *slope* tidak berubah seiring waktu [3]. Model ini disebut juga dengan metode *Least Square Dummy Variable* (LSDV) dan

untuk estimasi model FEM pendekatan yang digunakan yaitu metode *Ordinary Least Square* (OLS) atau teknik kuadrat terkecil [4].

Ada beberapa jenis model FEM yaitu berdasarkan koefisien slope konstan tetapi koefisien intersep bervariasi pada setiap individu. Pada model ini, diasumsikan bahwa tidak terdapat efek waktu tetapi terdapat efek yang berbeda antar individu. Variabel dummy yang digunakan adalah  $n-1$  (sejumlah unit individu dikurangi satu) [3]. Sehingga diperoleh persamaan model FEM sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \dots + \alpha_{n-1} D_{n-1} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Selanjutnya berdasarkan koefisien slope konstan tetapi koefisien intersep bervariasi pada setiap waktu. Pada model ini, mengasumsikan bahwa tidak terdapat efek individu tetapi terdapat efek yang berbeda antar waktu. Variabel dummy yang digunakan untuk variasi waktu sebanyak  $T-1$ . Sehingga diperoleh persamaan model FEM sebagai berikut.

$$y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 D_1 + \dots + \lambda_{T-1} D_{T-1} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

### 3) Random Effect Model

Pendekatan Random Effect Model (REM) melibatkan korelasi antar error terms karena berubahnya unit individu maupun waktu Adapun persamaan umum adalah sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (5)$$

$\alpha_i$  merupakan nilai tetap, dapat diasumsikan sebagai variabel acak dengan nilai rata-rata dari  $\alpha$ , dan nilai intersep dari setiap individu adalah sebagai berikut.

$$\alpha_i = \alpha + \varepsilon_i \quad (6)$$

Substitusi dari persamaan 5 dan persamaan 6 tersebut dapat dinyatakan:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + w_{it} \quad (7)$$

Dengan  $w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$

Nilai  $w_{it}$  terdiri atas komponen error yang cross section ( $\varepsilon_i$ ) dan komponen error gabungan time series dan cross section ( $u_{it}$ ).

### C. Pemilihan Model Regresi Data Panel

Beberapa pengujian pada pemilihan model regresi data panel adalah sebagai berikut.

#### 1) Uji Chow

Uji *chow* digunakan untuk menentukan model estimasi terbaik antara CEM dan FEM. Pengujian ini mirip dengan uji F [5]. Adapun hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis:

H0:  $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$  (Model yang sesuai adalah model CEM).

H1: minimal ada satu  $\alpha_i \neq 0$ ;  $i = 1, 2, \dots, n$  (Model yang sesuai adalah model FEM).

Jika  $R_{LSDV}^2 =$  koefisien determinasi FEM;  $R_{pooled}^2 =$  koefisien determinasi CEM,  $n =$  jumlah unit individu,  $T =$  jumlah unit waktu,  $k =$  jumlah variabel predictor, maka Statistik Uji adalah:

$$F_{hitung} = \frac{(R_{LSDV}^2 - R_{pooled}^2)/(n-1)}{(1 - R_{LSDV}^2)/(nT - n - k)} \quad (8)$$

Andaikan ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{(\alpha, (n-1), (nT-n-k))}$  atau  $P_{value} < \alpha$

#### 2) Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian yang dilakukan untuk memilih model estimasi terbaik antara FEM dan REM dengan hipotesis sebagai berikut [5].

Hipotesis:

H0:  $corr(X_{it}, \varepsilon_i) = 0$  (Model yang sesuai adalah model REM)

H1:  $corr(X_{it}, \varepsilon_i) \neq 0$  (Model yang sesuai adalah model FEM)

Statistik uji:

$$W = (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})' [var(\hat{\beta}_{FEM}) - var(\hat{\beta}_{REM})]^{-1} (\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}) \quad (9)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka  $H_0$  ditolak jika nilai  $W > \chi_{(\alpha, k)}^2$  atau  $P_{value} < \alpha$ .

#### 3) Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) digunakan untuk mengetahui model regresi data panel yang terbaik diantara model REM dengan CEM. Adapun hipotesis sebagai berikut [6].

Hipotesis:

H0:  $\sigma_u^2 = 0$  (Model yang sesuai adalah model CEM)

H1:  $\sigma_u^2 \neq 0$  (Model yang sesuai adalah model REM)

Statistik uji:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (T\varepsilon_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (10)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka  $H_0$  ditolak jika  $LM > \chi_{\alpha, k}^2$  atau  $P_{value} < \alpha$

### D. Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas terjadi pada model regresi dengan lebih dari satu variabel prediktor dimana terjadi korelasi yang kuat antar-variabel prediktor. Salah satu cara untuk mendeteksi multikolinearitas yaitu dengan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), apabila nilai VIF kurang dari 10 maka dinyatakan tidak ada kasus multikolinearitas. Nilai VIF dinyatakan sebagai berikut [7].

$$VIF_k = \frac{1}{TOL_k}; TOL_k = 1 - R_k^2 \quad (11)$$

Dimana,  $R_k^2$  merupakan koefisien determinasi dari variabel prediktor  $X_k$  yang diregresikan terhadap variabel prediktor lainnya.

### E. Pengujian Signifikansi Parameter

Dalam pengujian parameter regresi, ada dua pengujian yang harus dilakukan untuk mengetahui signifikansi dari variabel prediktor, yaitu pengujian secara serentak dan parsial.

#### 1) Uji Serentak

Uji serentak dilakukan untuk melihat pengaruh dari semua variabel prediktor secara bersama-sama terhadap variabel respon.

Hipotesis:

H0:  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$  (Variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon)

H1: Minimal ada satu  $\beta_k \neq 0$ ;  $k = 1, 2, \dots, K$  (Minimal ada satu variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap variabel respon)

Statistik uji :

$$F = \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (\hat{y}_{it} - \bar{y}_i)^2) / k}{(\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{y}_{it})^2) / (nT - k - 1)} \quad (12)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka H0 ditolak jika  $F > F_{(\alpha; k, (nT-k-1))}$  atau  $P_{value} < \alpha$

### 2) Uji Parsial

Uji signifikansi secara parsial digunakan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel prediktor terhadap variabel respon [7].

Hipotesis:

H0:  $\beta_k = 0$ ;  $k = 1, 2, \dots, K$  (Variabel prediktor ke-k tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel respon)

H1:  $\beta_k \neq 0$ ;  $k = 1, 2, \dots, K$  (Variabel prediktor ke-k memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel respon)

Statistik Uji:

$$|t_{hitung}| = \frac{\hat{\beta}_k}{\sqrt{var(\hat{\beta}_k)}} \quad (13)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka H0 ditolak jika  $|t| > t_{(\alpha/2, nT-k-1)}$  atau  $P_{value} < \alpha$ .

### F. Pengujian Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik digunakan untuk mengetahui apakah asumsi dari pengujian sudah terpenuhi atau belum. Adapun beberapa pengujian asumsi klasik adalah sebagai berikut.

#### 1) Pengujian Asumsi Residual Identik

Pengujian asumsi residual identik digunakan untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi identik. Uji asumsi residual identik dapat dilakukan dengan menggunakan uji Glejser [8]. Berikut merupakan hipotesis yang diperoleh.

Hipotesis:

H0: Residual tidak ada heterokedastisitas atau residual bersifat identik

H1: Residual ada heterokedastisitas atau residual tidak bersifat identik

Statistik uji:

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{(\sum_{m=1}^{nT} (|\epsilon_m| - |\bar{\epsilon}|)^2) / k}{(\sum_{m=1}^{nT} (|\epsilon_m| - |\bar{\epsilon}|)^2) / (nT - k - 1)} \quad (14)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka H0 ditolak jika  $F > F_{\alpha(k, nT-(k+1))}$  atau  $P_{value} < \alpha$ .

#### 2) Pengujian Asumsi Residual Independen

Pengujian asumsi residual independen digunakan untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi independen. Uji asumsi residual independen dapat dilakukan dengan menggunakan uji Durbin Watson sebagai berikut [7].

Hipotesis:

H0:  $\rho = 0$  (Residual tidak ada autokorelasi atau residual bersifat independen)

H1:  $\rho \neq 0$  (Residual Ada autokorelasi atau residual tidak bersifat independen)

Statistik uji:

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (\epsilon_i - \epsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2} \quad (15)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka H0 ditolak jika  $d < d_L$  atau  $d > 4-d_L$

#### 3) Pengujian Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Dikatakan residual telah memenuhi asumsi distribusi normal jika plot telah mengikuti garis linear. Uji distribusi normal dapat dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut [8].

Hipotesis

H0:  $F_n(X) = F_0(X)$  (Residual berdistribusi normal)

H1:  $F_n(X) \neq F_0(X)$  (Residual tidak berdistribusi normal)

Statistik Uji:

$$D = \text{Sup} |F_n(x) - F_0(x)| \quad (16)$$

Jika ditetapkan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 5%, maka H0 ditolak jika  $D_{hitung} > D_{\alpha, nT}$

### G. Pemilihan Model Terbaik

Ada beberapa kriteria yang digunakan untuk memilih model diantaranya yaitu R<sup>2</sup>, AIC dan SIC sebagai berikut.

#### 1) Kriteria R<sup>2</sup>

Salah satu *goodness of fit* dari sebuah model regresi adalah R<sup>2</sup>. Oleh karena itu R<sup>2</sup> didefinisikan berada diantara 0 dan 1. Nilai R<sup>2</sup> semakin mendekati 1 maka semakin baik kesesuaian modelnya [3]. Nilai R<sup>2</sup> dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (17)$$

#### 2) Kriteria Informasi Akaike (AIC)

Kriteria AIC dapat dikatakan lebih baik daripada adjusted R<sup>2</sup> untuk penambahan lebih banyak variabel prediktor. Dalam membandingkan dua atau lebih model, model dengan nilai AIC paling rendah merupakan model yang terbaik [3]. Nilai AIC dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$AIC = e^{2k/n} \frac{\sum \hat{u}_i^2}{n} = e^{2k/n} \frac{RSS}{n} \quad (18)$$

#### 3) Kriteria Informasi Schwarz (SIC)

Kriteria SIC memberi timbangan yang lebih baik daripada AIC. Semakin rendah nilai SIC, semakin baik model tersebut. Maka jika ada kontradiksi antara nilai AIC dan SIC maka yang digunakan adalah kriteria SIC [3]. Nilai SIC dinyatakan sebagai berikut.

$$SIC = n^{k/n} \frac{\sum \hat{u}_i^2}{n} = n^{k/n} \frac{RSS}{n} \quad (19)$$

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan yaitu tingkat pengangguran terbuka sebagai variabel respon (Y) dengan skala rasio dan satuan persen (%). Untuk variabel prediktor yaitu produk domestik regional bruto (X<sub>1</sub>) dengan satuan milyar rupiah, tingkat partisipasi angkatan kerja (X<sub>2</sub>) dengan satuan persen (%), kepadatan penduduk (X<sub>3</sub>) dengan satuan orang/km<sup>2</sup>, dan angkatan kerja (X<sub>4</sub>) dengan satuan orang dan berskala rasio.

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data

Tabel 1.  
Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF
X1	1,57
X2	1,15
X3	1,91
X4	2,42

Tabel 2.  
Pengujian Parsial Model FEM Efek Individu

Variabel	t <sub>hit</sub>	t <sub>(0,025,39)</sub>	P <sub>value</sub>
PDRB	-0,323	2,331	0,749
TPAK	-0,576	2,331	0,569
Kepadatan Penduduk	2,746	2,331	0,010
Angkatan Kerja	0,236	2,331	0,815

Tabel 3.  
Estimasi Model FEM Efek Individu

Variabel	Koefisien	t <sub>hit</sub>	P <sub>value</sub>
Konstan	-13,406	-0,913	0,369
ln PDRB	0,089	0,107	0,916
ln TPAK	-2,535	-1,002	0,325
ln KP	-0,825	-0,679	0,503
ln AK	2,373	1,095	0,283

Tabel 4.  
Pengujian Parsial Model FEM Efek Waktu

Variabel	t <sub>hit</sub>	t <sub>(0,025,39)</sub>	P <sub>value</sub>
TPAK	-6,029	2,328	0,000
Kepadatan Penduduk	5,779	2,328	0,000

sekunder yang diambil dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. Data yang diambil adalah data tingkat pengangguran terbuka tahun 2017 sampai 2020 sebanyak 11 kabupaten pada Provinsi Jambi serta 4 faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka.

B. Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Mendeskripsikan karakteristik data faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi tahun 2017-2020. (2) Melakukan pemodelan regresi data panel tingkat pengangguran terbuka Provinsi Jambi tahun 2017-2020. (3) Melakukan pemilihan model regresi data panel menggunakan uji Chow, uji Hausman dan uji *Lagrange Multiplier* (LM). (4) Melakukan uji multikolinearitas. (5) Melakukan pengujian signifikansi parameter dari model yang terpilih secara serentak dan parsial. (6) Melakukan pengujian asumsi residual yang terdiri dari asumsi identik, asumsi independen dan asumsi berdistribusi normal. (7) Menarik kesimpulan dan saran.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Pemodelan Regresi Data Panel

Pemodelan yang dilakukan penelitian ini yaitu dengan menggunakan model *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*. Berikut merupakan hasil analisis dari hasil penelitian ini.

1) Model Common Effect

Estimasi model CEM adalah sebagai berikut.

Tabel 5.  
Estimasi Model FEM Efek Waktu

Variabel	Koefisien	t <sub>hit</sub>	P <sub>value</sub>
Konstan	19,452	6,091	0,000
ln TPAK	-4,4676	-6,000	0,000
ln KP	0,1448	4,191	0,000

Tabel 6.  
Pemilihan Model Terbaik

Kriteria	Model	
	FEM Individu	FEM Waktu
R <sup>2</sup>	82,16%	68,42%
AIC	0,0658	0,2282
SIC	0,6741	0,4715
Asumsi	Teridentifikasi adanya multikolinearitas Terpenuhi	

Tabel 7.  
Nilai Intersep Model FEM Efek Waktu

Tahun	$\hat{\lambda}_t$
2017	-0.008785
2018	-0.002249
2019	-0.149353
2020	0.160387

Tabel 8.  
Model FEM Efek Waktu

Tahun	Model
2017	$\widehat{\ln y}_{it} = 19,443 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln KP_{it}$
2018	$\widehat{\ln y}_{it} = 19,449 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln KP_{it}$
2019	$\widehat{\ln y}_{it} = 19,303 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln KP_{it}$
2020	$\widehat{\ln y}_{it} = 19,612 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln KP_{it}$

$$\hat{y}_{it} = 17,259 - 1,47 \times 10^{-5}PDRB_{it} - 0,203TPAK_{it} + 0,001KP_{it} + 2,16 \times 10^{-6}AK_{it}$$

Berdasarkan model CEM diatas dilakukan dengan menggabungkan seluruh data tanpa membedakan efek tahun maupun efek kabupaten/kota. Model CEM memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 63,38%.

2) Model Fixed Effect

Model FEM memiliki dua jenis yaitu model FEM efek individu dan FEM efek waktu. Berikut merupakan hasil estimasi model FEM efek individu.

$$\hat{y}_{it} = \hat{\alpha}_i - 7,986 - 4,12 \times 10^{-5}PDRB_{it} - 0,0623TPAK_{it} + 0,0457KP_{it} + 9,72 \times 10^{-6}AK_{it}$$

Model FEM efek individu mengasumsikan bahwa tidak terdapat efek waktu tetapi terdapat efek yang berbeda antar individu. Model FEM efek individu diatas memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 80,99%.

Adapun berikut merupakan hasil estimasi model FEM efek waktu.

$$\hat{y}_{it} = \hat{\lambda}_t + 19,565 - 5,95 \times 10^{-6}PDRB_{it} - 0,2357TPAK_{it} + 0,00103KP_{it} + 6,68 \times 10^{-7}AK_{it}$$

Model FEM efek waktu diatas mengasumsikan bahwa tidak terdapat efek individu tetapi terdapat efek yang berbeda antar waktu, dengan nilai koefisien determinasi sebesar 73,18%.

3) Model Random Effect

Hasil estimasi model REM adalah sebagai berikut.

$$\hat{y}_{it} = 15,243 - 1,89 \times 10^{-5}PDRB_{it} - 0,174TPAK_{it} + 0,00104KP_{it} + 3,05 \times 10^{-6}AK_{it}$$

Pada model REM diatas melibatkan korelasi antar *error terms* karena berubahnya unit individu maupun waktu, dengan menggunakan model REM menghasilkan koefisien determinasi sebesar 50,83%.

### B. Pemilihan Model Regresi Data Panel

Setelah mengestimasi model CEM, FEM dan REM dilanjutkan dengan memilih model terbaik dari ketiga model tersebut menggunakan uji *chow*, uji *hausman* dan uji *Lagrange Multiplier* (LM).

Hasil uji *chow* diperoleh nilai Fhitung sebesar 2,685 lebih besar dari  $F_{0,05;10;29}$  sebesar 2,177 dengan Pvalue sebesar 0,0185 lebih kecil dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka diputuskan Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa model yang sesuai adalah model FEM.

Kemudian hasil dari uji *hausman* diperoleh nilai W sebesar 14,571 lebih besar dari  $\chi^2_{(0,05;4)}$  sebesar 9,488 dengan Pvalue sebesar 0,0057 lebih kecil dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka diputuskan Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa model yang sesuai adalah model FEM.

Berdasarkan kesimpulan dari Uji *Chow* dan Uji *Hausman* yaitu model yang sesuai adalah model FEM, maka Uji *Lagrange Multiplier* (LM) tidak dilakukan.

### C. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linear antar variabel prediktor. Uji multikolinearitas dapat dilihat dengan nilai VIF ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai VIF dari seluruh variabel prediktor memiliki nilai kurang dari 10 yang berarti bahwa tidak terdapat multikolinearitas pada masing-masing variabel tersebut.

### D. Pemodelan FEM Efek Individu

#### 1) Pengujian Signifikansi Parameter Model FEM Efek Individu

Pengujian parameter model FEM efek individu dilakukan dua pengujian yaitu pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial. Berdasarkan hasil pengujian signifikansi parameter secara serentak diperoleh nilai Fhitung sebesar 8,824 lebih besar dari  $F_{0,05;4;39}$  sebesar 2,612 dengan Pvalue sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka diputuskan tolak  $H_0$  yang berarti bahwa minimal ada satu variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka.

Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara parsial dan didapatkan hasil pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kepadatan penduduk memiliki nilai  $t_{hit}$  dari lebih besar dari  $t_{(0,025,39)}$  sebesar 2,331 dengan nilai Pvalue yang kurang dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 sehingga Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa kepadatan penduduk memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka. Sedangkan PDRB, TPAK dan angkatan kerja memiliki nilai  $t_{hit}$  dari lebih kecil dari  $t_{(0,025,39)}$  sebesar 2,331 dengan nilai Pvalue yang lebih dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 sehingga Gagal Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa PDRB, TPAK dan angkatan kerja tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat

pengangguran terbuka.

#### 2) Pengujian Asumsi Residual Model FEM Efek Individu

Pengujian asumsi residual dilakukan untuk menguji apakah pada model FEM efek individu telah memenuhi asumsi identik, independen dan berdistribusi normal.

Pada pengujian asumsi residual identik didapatkan hasil yaitu residual ada heterokedastisitas atau residual tidak bersifat identik, kemudian dilakukan penanganan menggunakan transformasi *ln*. Berdasarkan hasil penanganan asumsi residual identik diperoleh nilai Fhitung sebesar 1,22 lebih kecil dari  $F_{0,05;4;39}$  sebesar 2,61 dengan Pvalue sebesar 0,311 lebih besar dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 sehingga dapat diputuskan Gagal Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa residual bersifat identik.

Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi residual independen, berdasarkan hasil yang diperoleh nilai  $d$  sebesar 2,378 lebih besar dari nilai  $dL$  sebesar 1,326 dan lebih kecil dari nilai  $4-dL$  sebesar 2,674 maka diputuskan Gagal Tolak  $H_0$  yang artinya residual bersifat independen.

Berdasarkan hasil pengujian asumsi residual berdistribusi normal didapatkan nilai Dhitung sebesar 0,111 lebih kecil dari  $D_{0,05,44}$  sebesar 0,205 dengan nilai Pvalue sebesar 0,150 lebih besar dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 sehingga diputuskan Gagal Tolak  $H_0$  yang berarti bahwa residual telah berdistribusi normal.

#### 3) Estimasi Model FEM Efek Individu

Setelah dilakukan pengujian asumsi residual serta penanganan asumsi residual identik menggunakan transformasi *ln* sehingga didapatkan model akhir pada FEM efek individu. Tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka tidak terdapat variabel yang signifikan karena nilai  $P_{value}$  lebih dari 0,05. Sehingga tidak ada variabel yang masuk ke dalam model FEM efek individu.

### E. Pemodelan FEM Efek Waktu

#### 1) Pengujian Signifikansi Parameter Model FEM Efek Waktu

Ada dua pengujian signifikansi parameter model FEM efek waktu yaitu pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial. Pertama dilakukan pengujian parameter secara serentak pada model FEM efek waktu kemudian dilanjutkan dengan pengujian secara parsial dan didapatkan variabel yang signifikan yaitu TPAK dan kepadatan penduduk.

Berdasarkan hasil pengujian secara serentak dengan variabel independen yang signifikan diperoleh nilai Fhitung sebesar 20,67 lebih besar dari  $F_{0,05;2;41}$  sebesar 3,226 dengan Pvalue sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 yang berarti bahwa minimal ada satu variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka.

Selanjutnya dilakukan pengujian parameter secara parsial dengan variabel independen yang signifikan diperoleh hasil pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel TPAK dan kepadatan penduduk memiliki nilai  $t_{hit}$  dari lebih besar dari  $t_{(0,025,41)}$  sebesar 2,328 dengan nilai  $P_{value}$  yang kurang dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 sehingga kesimpulannya yaitu TPAK dan kepadatan penduduk memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka.

## 2) Pengujian Asumsi Residual Model FEM Efek Waktu

Terdapat beberapa asumsi yang harus terpenuhi pada model FEM efek waktu yaitu asumsi residual identik, independen dan berdistribusi normal.

Pada pengujian asumsi residual identik diperoleh hasil bahwa residual tidak identik, maka dilakukan penanganan menggunakan transformasi ln. Sehingga diperoleh hasil penanganan asumsi identik yaitu nilai Fhitung sebesar 2,13 lebih kecil dari F<sub>0,05;2;41</sub> sebesar 3,23 dengan Pvalue sebesar 0,082 lebih besar dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka kesimpulannya adalah residual tidak ada heterokedastisitas atau residual bersifat identik.

Berdasarkan hasil pengujian asumsi residual independen didapatkan nilai d sebesar 1,778 lebih besar dari nilai dL sebesar 1,326 dan lebih kecil dari nilai 4-dL sebesar 2,674 maka dapat disimpulkan yaitu residual bersifat independen.

Dan yang terakhir yaitu pengujian asumsi residual berdistribusi normal diperoleh hasil yaitu nilai Dhitung sebesar 0,060 lebih kecil dari D<sub>0,05,44</sub> sebesar 0,205 serta nilai Pvalue sebesar 0,150 lebih besar dari taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka dapat disimpulkan residual telah berdistribusi normal.

## 3) Estimasi Model FEM Efek Waktu

Setelah melakukan pengujian asumsi residual dan penanganan pada asumsi identik menggunakan transformasi ln, sehingga diperoleh model akhir FEM efek waktu pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka terdapat dua variabel memiliki nilai P<sub>value</sub> kurang dari 0,05, sehingga disimpulkan bahwa variabel TPAK dan kepadatan penduduk berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi.

Oleh karena itu, pada Tabel 5 dapat dibentuk persamaan model FEM efek waktu adalah sebagai berikut.

$$\widehat{\ln y}_{it} = \hat{\lambda}_t + 19,452 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln K P_{it}$$

Model diatas memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 68,42%, dimana variabel TPAK dan kepadatan penduduk mampu menjelaskan tingkat pengangguran terbuka sebesar 68,42% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

## F. Pemilihan Model Terbaik

Pada pemilihan model terbaik ada beberapa kriteria untuk memilih model. Hasil pemilihan model ditunjukkan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa model yang terpilih yaitu dengan menggunakan model FEM individu. Model FEM individu memenuhi kriteria R<sup>2</sup> dan AIC, akan tetapi dapat dilihat pada Tabel 6 dengan nilai R<sup>2</sup> sebesar 82,16% tidak ada variabel yang signifikan sehingga diidentifikasi terdapat kasus multikolinearitas pada model FEM individu. Oleh karena itu model yang sesuai untuk memodelkan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi yaitu menggunakan model FEM efek waktu dengan nilai koefisien determinasi sebesar 68,42%. Berikut merupakan persamaan yang terbentuk.

$$\widehat{\ln y}_{it} = \hat{\lambda}_t + 19,452 - 4,4676 \ln TPAK_{it} + 0,1448 \ln K P_{it}$$

Model diatas memberikan informasi bahwa variabel TPAK berpengaruh negatif terhadap tingkat pengangguran terbuka atau dapat dikatakan bahwa peningkatan TPAK akan mengurangi tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi. Sedangkan variabel kepadatan penduduk berpengaruh positif atau dapat dikatakan bahwa peningkatan kepadatan penduduk akan meningkatkan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi. Model diatas juga dapat diketahui bahwa apabila TPAK naik sebesar 1% maka akan menurunkan tingkat pengangguran sebesar 4,4676%. Jika kepadatan penduduk naik sebesar 1% maka akan meningkatkan tingkat pengangguran terbuka sebesar 0,1448%.

Selain itu model diatas dapat diketahui bahwa setiap waktu memiliki estimasi nilai intersep yang berbeda. Tabel 7 merupakan nilai intersep dari masing-masing tahun.

Berdasarkan Tabel 7 untuk mendapatkan intersep persamaan pada setiap tahun maka dapat menjumlahkan intersep persamaan umum dengan intersep pada masing-masing tahun sehingga diperoleh persamaan pada masing-masing tahun pada Tabel 8.

Tabel 8 dapat diketahui jika TPAK naik sebesar 1% maka akan menurunkan tingkat pengangguran terbuka sebesar 4,4676%. Jika kepadatan penduduk naik sebesar 1% maka akan meningkatkan tingkat pengangguran terbuka sebesar 0,1448%. Tingkat pengangguran terbuka pada tahun 2017 dan 2018 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan tahun 2020. Sedangkan tingkat pengangguran terbuka pada tahun 2019 terdapat perbedaan yang signifikan dengan tahun 2020.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi adalah tingkat partisipasi angkatan kerja dan kepadatan penduduk. Model yang sesuai untuk tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Jambi yaitu dengan menggunakan estimasi Fixed Effect Model (FEM) efek waktu dengan nilai koefisien determinasi sebesar 68,42%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, *Keadaan Ketenagakerjaan Provinsi Jambi Agustus 2019*, 1st ed. Jambi: Badan Pusat Statistik Kota Jambi, 2019.
- [2] H. Pratiwi, A. N. Prawastyorini, and S. Sugiyanto, "Analisis data panel pada tingkat pengangguran terbuka kabupaten/kota di Pulau Jawa," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 16, no. 1, pp. 51–57, 2019, doi: <https://doi.org/10.20956/jmsk.v16i1.6713>.
- [3] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2004, ISBN: 0070597936.
- [4] I. Ahmaddien, *EIEWS 9: Analisis Regresi Data Panel*, 1st ed. Gorontalo: Ideas Publishing, 2020, doi: 10.31237/osf.io/49x7e.
- [5] W. . Greene, *Econometric Analysis of Panel Data*, 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003, ISBN: 9783030539535.
- [6] Setiawan and Kusriani, *Ekonometrika*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [7] R. Kurniawan and B. Yuniarto, *Analisis Regresi: Dasar dan Penerapannya dengan R*, 1st ed. Jakarta: Kencana, 2016, ISBN: 9786024220341.
- [8] A. J. R. and W. W. D., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 6th ed. United States: Prentice Hall, 2007, ISBN: 9780131877153.