

Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Data Panel

Wahyu Indri Astuti, Vita Ratnasari, dan Wahyu Wibowo

Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: vita_ratna@statistika.its.ac.id, wahyu_w@statistika.its.ac.id, wahyuindriastuti51@gmail.com

Abstrak—Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) adalah salah satu indikator di bidang ketenagakerjaan untuk melihat dinamika perubahan pengangguran dalam suatu daerah. Periode waktu 11 tahun dari 2005 hingga 2015 TPT Provinsi Jawa Timur cenderung mengalami penurunan, namun tahun 2015 mengalami kenaikan hingga 4,47 persen dibanding tahun sebelumnya hanya sekitar 4,19 persen. Kenaikan TPT yang cukup signifikan diduga adanya pengaruh AEC (ASEAN Economic Community) di awal tahun 2015. Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Timur menggunakan regresi data panel merupakan metode dengan melibatkan data *cross section* dan *time series*, sehingga mampu menangkap karakteristik masing-masing kabupaten/kota pada periode waktu tertentu. Pada penelitian ini menghasilkan model estimasi terbaik untuk menganalisis TPT Jawa Timur adalah *Fixed Effect Model (FEM) cross section weighted* dengan R^2 sebesar 79,54 persen. Berdasarkan analisis tersebut didapatkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap TPT Jawa Timur adalah TPAK, laju pertumbuhan penduduk, rasio ketergantungan, usia di atas 15 tahun tamat SMA/SLTA dan UMK.

Kata Kunci—AEC, *Fixed Effect Model Cross Section Weighted*, Ketenagakerjaan, Regresi Data Panel, Tingkat Pengangguran Terbuka

I. PENDAHULUAN

INDONESIA sebagai negara berkembang selalu berupaya meningkatkan kesejahteraan dan pertumbuhan ekonomi demi terciptanya kehidupan warga negara yang layak. Salah satu aspek penting dalam negara, kondisi ketenagakerjaan tidak terlepas dari permasalahan pengangguran yang berkelanjutan dimana semakin sempitnya lapangan pekerjaan, sehingga tidak mampu menyerap tenaga kerja pada usia produktif. Pengangguran adalah orang yang masuk dalam usia angkatan kerja namun belum mendapat kesempatan bekerja tetapi sedang mencari pekerjaan atau tidak [1]. Sebagai Provinsi dengan jumlah penduduk besar Jawa Timur tidak terlepas dengan masalah pengangguran

Tercatat bahwa jumlah angkatan kerja Jawa Timur pada Agustus 2015 bertambah 125 ribu orang yaitu menjadi 20,27 juta dibanding dengan jumlah angkatan kerja pada tahun 2014 [2]. Peningkatan jumlah angkatan kerja 2015, mengakibatkan Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Timur pada Agustus 2015 mencapai 4,47 persen lebih tinggi dibanding tahun sebelumnya dimana hanya mencapai 4,19 persen. Tercatat bahwa TPT tertinggi di tahun 2015 adalah kota Kediri yaitu sebesar 8,12 persen. Rata-rata jumlah Tingkat Pengangguran Terbuka di

kota-kota besar Jawa Timur pada tahun 2015 mengalami kenaikan cukup signifikan seperti Surabaya, Kediri, Batu, Malang, Mojokerto, Sidoarjo dan Pasuruan. Rata-rata TPT di kota-kota tersebut hampir sebesar 1,3 persen dibanding tahun 2014. Kondisi meningkatnya TPT Jawa Timur tersebut diduga akibat dari ASEAN Economic Community/AEC pada awal tahun [3].

Penelitian sebelumnya membahas mengenai TPT di Jawa Timur dengan Regresi Panel pada periode waktu 2010 hingga 2014 dengan variabel yang digunakan adalah laju pertumbuhan ekonomi (X_1), TPAK (X_2), kepadatan Penduduk (X_3), PDRB (X_4) dan usia 15 tahun ke atas pendidikan terakhir yang diamatkan adalah SMA/SMK (X_5) [4]. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan nilai kebaikan model/ R^2 sebesar 93,68%.

Berdasarkan uraian tersebut setiap tahunnya menunjukkan perubahan TPT pada setiap kabupaten/kota di Jawa Timur mengidentifikasi bahwa lokasi dan waktu berpengaruh terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka, oleh karena itu metode regresi data panel sangat cocok untuk menganalisis TPT di Jawa Timur. Regresi data panel adalah regresi yang menggabungkan struktur *cross section* dan *time series*. Oleh karena itu tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan faktor-faktor berpengaruh terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Timur dengan pengamatan waktu periode 11 tahun yaitu 2005 hingga 2015.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regresi Panel

Data panel merupakan data yang terdiri dari gabungan data *cross section* dan data *time series* sehingga mampu menyediakan data lebih banyak sehingga menghasilkan *degree of freedom* lebih besar. Secara umum model persamaan model regresi panel ditulis sebagai berikut [5]

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta'X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Dimana,

y_{it} : Respon unit individu ke- i untuk periode waktu ke- t .

β' : $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K)$ vektor koefisien slope berukuran $1 \times K$, dengan K adalah variabel prediktor

X_{it} : Observasi dari variabel prediktor dari individu ke- i dan periode waktu ke- t .

α_{it} : Koefisien intersep setiap individu ke- i dan waktu ke- t .

ε_{it} : Residual pada periode waktu ke- t , $\varepsilon_{it} \sim IIDN(0, \sigma^2)$.

B. Estimasi Model Regresi Data Panel

Menentukan estimasi model regresi data panel terdapat kemungkinan yang muncul dikarenakan koefisien slope dan intersep berbeda pada setiap pengamatan individu dalam periode tertentu [6]. Estimasi model regresi data panel terdapat 3 pendekatan yang digunakan diantaranya CEM (*Common Effect Models*), FEM (*Fixed Effect Model*) dan REM (*Random Effect Models*) [7].

i. Common Effect Model (CEM)

Model CEM melibatkan seluruh data digabungkan tanpa memperhatikan individu dan waktu. Persamaan model CEM dinyatakan dalam model sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + e_{it} \quad (2)$$

ii. Fixed Effect Model (FEM)

Model FEM mengasumsikan bahwa intersep berbeda untuk tiap individu tetapi tetap mengasumsikan bahwa koefisien slope adalah konstan. Persamaan model FEM dinyatakan dalam model sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + e_{it} \quad (3)$$

Adanya perbedaan intersep dari masing-masing individu ditunjukkan melalui indeks *i* pada intersep (α_i).

iii. Random Effect Model (REM)

Model REM mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan (*error terms*) antar waktu dan antar individu. Persamaan REM dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + w_{it} \quad (4)$$

Dengan nilai w_{it}

$$w_{it} = \varepsilon_{it} + \mu_i \quad (5)$$

Persamaan w_{it} mengandung komponen *error cross section* dan *time series*. Komponen *error cross section* dilambangkan dengan μ_i , sedangkan komponen *error time series* ε_{it} .

C. Pemilihan Model Regresi Data Panel

Dalam memilih model regresi data panel dilakukan beberapa pengujian antara lain sebagai berikut.

i. Uji Chow

Uji Chow untuk memilih model estimasi terbaik antara CEM dan FEM [8], dengan hipotesis.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_N \text{ (Model CEM)}$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \alpha_i \neq \alpha_N \text{ (Model FEM)}$$

Statistik uji :

$$F = \frac{[R_{LSDV}^2 - R_{Pooled}^2]/(N-1)}{[1 - R_{LSDV}^2]/(NT - N - K)} \quad (6)$$

Dimana,

R_{LSDV}^2 : R^2 untuk FEM

R_{Pooled}^2 : R^2 untuk CEM

N : Jumlah unit *cross section*

T : Jumlah unit *Time Series*

K : Jumlah variabel independen

Daerah kritis :

Tolak H_0 , jika $F_{hitung} > F_{(N-1, NT-N-K, \alpha)}$, maka estimasi model persamaan regresinya adalah *fixed effect model*.

ii. Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk memilih model estimasi terbaik antara FEM dan REM [8], dengan hipotesis.

$$H_0 : corr(X_{it}, \varepsilon_{it}) = 0 \text{ (Model REM)}$$

$$H_1 : corr(X_{it}, \varepsilon_{it}) \neq 0 \text{ (Model FEM)}$$

Statistika uji :

$$W = [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]^T [var(\hat{\beta}_{FEM}) - var(\hat{\beta}_{REM})]^{-1} [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]^T \quad (7)$$

Dimana,

Tolak H_0 jika $W > \chi_{(K, \alpha)}^2$ atau $p_{value} < \alpha$ maka estimasi persamaan regresinya adalah *fixed effect model*.

iii. Uji Lagrange Multiplier

Uji LM digunakan untuk menguji apakah terdapat heterokedastisitas pada model FEM antar kelompok individu *cross section* [8], dengan hipotesis.

$$H_0 : \sigma_i^2 = 0 \text{ (FEM memiliki struktur yang homokedastik)}$$

$$H_1 : \sigma_i^2 \neq 0 \text{ (FEM memiliki struktur yang heterokedastik)}$$

Statistik uji :

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^N (T\bar{e}_i)^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right)^2 \quad (8)$$

Daerah kritis :

Tolak H_0 jika $LM > \chi_{(N-1, \alpha)}^2$ atau $p_{value} < \alpha$ artinya model FEM memiliki struktur yang heterokedastik sehingga untuk mengatasi harus diestimasi dengan metode *cross section weighted*.

D. Pengujian Parameter Model Regresi

Pengujian parameter model regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor.

i. Uji Serentak

Uji serentak digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_K \neq 0$$

Statistik uji :

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{R^2/(N+K-1)}{(1-R^2)/(NT-N-K)} \quad (9)$$

Daerah Kritis :

Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{(K-1, NT-K, \alpha)}$ atau $p_{value} < \alpha$

ii. Pengujian Parsial

Uji parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0 \text{ (tidak ada pengaruh yang signifikan)}$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ (ada pengaruh yang signifikan)}$$

Statistik uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (10)$$

Daerah Kritis:

Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, NT-K-1)}$ atau $p_{value} < \alpha$

E. Pengujian Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik diantara lain adalah uji multikolinieritas, uji asumsi residual berdistribusi normal, uji residual identik dan independen.

i. Uji multikolinieritas

Multikolinieritas dapat diartikan sebagai hubungan linear yang sempurna dari semua variabel penjelas dari model regresi berganda. Salah satu cara mendeteksi kasus multikolinieritas adalah dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF)

pada model regresi. Adanya multikolinieritas diketahui jika nilai VIF > 10.

ii. Uji Asumsi Identik

Uji asumsi identik adalah tidak terjadi efek heterokedastisitas atau disebut juga varians dari residual identik. Uji asumsi identik dapat dilakukan dengan uji *Glejser*, dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0 \text{ (Residual identik/homoskedastis)}$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ (Residual tidak identik/heterokedastis)}$$

Statistik Uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (11)$$

Daerah Kritis:

Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, NT-K-1)}$ atau $p_{value} < \alpha$,

artinya residual tidak identik atau terjadi heterokedastis.

iii. Uji Asumsi Independen

Uji asumsi independen dapat dilakukan dengan nilai *Autocorrelation Function* (ACF), yaitu salah satu metode untuk mengetahui apakah komponen *error* terjadi autokorelasi, berikut ini merupakan perhitungan nilai ACF

$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{n-k} (x_{t-k} - \bar{x})(x_t - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2} \quad (12)$$

Jika terdapat ACF yang melewati batas *significance limit* maka dapat dikatakan bahwa terjadi kasus autokorelasi atau dapat dikatakan bahwa residual saling berkorelasi sehingga dependen (saling bergantung).

iv. Residual Berdistribusi Normal

Asumsi normalitas harus terpenuhi untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal, dengan hipotesis.

$$H_0 : F(x) = F_0(x)$$

$$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$$

Statistik Uji

$$D = \text{Sup}_x |S(x) - F_0(x)| \quad (13)$$

Tolak H_0 jika $D > D_{q(1-\alpha)}$ atau $p_{value} < \alpha$. Jika asumsi residual tidak normal maka perlu dilakukan transformasi variabel dan kemudian memodelkannya kembali.

F. Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) adalah persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja. Dimana, TPT memiliki kegunaan dalam mengindikasikan besarnya persentase angkatan kerja yang termasuk dalam pengangguran (BPS, 2015).

Adapun dalam perhitungannya digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{TPT} = \frac{\text{Jumlah Penganggur}}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \times 100\% \quad (14)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan adalah data sekunder mengenai Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota Jawa Timur periode waktu 2005 hingga 2015 yang diperoleh dari BPS Provinsi Jawa Timur.

B. Variabel Penelitian

Unit penelitian yang digunakan dalam adalah berupa 38 kabupaten/kota tersebar di Jawa Timur. Adapun variabel yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 1.
Variabel Penelitian

Jenis Variabel		Satuan
X ₁	TPAK	Persentase
X ₂	Laju Perumbuhan Penduduk	Persentase
X ₃	<i>Dependency Ratio</i>	Persentase
X ₄	Usia 15 tahun tamat SMA/SLTA	Persentase
X ₅	UMK	Juta Rupiah

Berdasarkan variabel-variabel tersebut, didapatkan persamaan model regresi data panel untuk TPT Jawa Timur sesuai dengan kriteria ekonomi secara apriori adalah sebagai berikut.

$$\ln(\hat{y}_{it}) = \alpha_{it} - \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} - \beta_4 X_{4it} - \beta_5 X_{5it} \quad (15)$$

Tanda yang diharapkan adalah $\alpha_{it} > 0$, α_{it} merupakan intersep pada masing-masing unit *cross section*, sehingga besarnya α_{it} selalu bertanda positif. Sedangkan yang diharapkan pada masing-masing parameter dari $\beta_1, \beta_4, \beta_5$ bertanda negatif yaitu menunjukkan bahwa variabel X₁, X₄ dan X₅ mempunyai pola berbanding terbalik dengan TPT Jawa Timur. Tanda untuk parameter β_2 dan β_3 adalah bertanda positif yang artinya pada variabel X₂ dan X₃ mempunyai pola hubungan yang berbanding lurus dengan TPT Jawa Timur.

C. Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis secara statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik pada setiap variabel respon dan variabel prediktor.
2. Melakukan analisis dengan menggunakan regresi data panel, sebelumnya dengan mendeteksi adanya kasus multikolinieritas. Pada regresi data panel dilakukan model estimasi regresi, yaitu CEM, FEM, dan REM. Selanjutnya menentukan model estimasi terbaik dengan uji Chow, uji Hausman, dan uji *Lagrange Multiplier*.
3. Setelah mendapatkan model estimasi model regresi data panel langkah selanjutnya adalah pengujian signifikansi parameter pada model regresi data panel baik pengujian secara serentak ataupun secara parsial dan dilanjutkan pengujian asumsi klasik yaitu uji residual berdistribusi normal, residual identik dan independen.
4. Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dan saran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Statistika Deskriptif Variabel

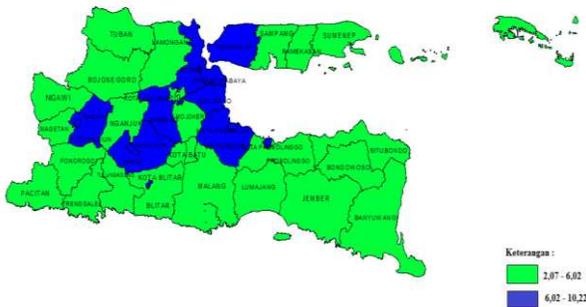
Analisis statistika deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari TPT Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhinya.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum pada masing-masing variabel penelitian. Sedangkan pola persebaran TPT di Jawa Timur pada

periode waktu 2005 hingga 2015 dapat ditampilkan pada peta tematik Gambar 1.

Tabel 2.
Hasil Statistika Deskriptif

Var	Mean	Min	Maks	Kota Terendah	Kota Tertinggi
Y	5,99	2,07	10,66	Pacitan	Madiun
X ₁	68,79	63,45	77,90	Madiun	Pacitan
X ₂	1,54	0,18	4,05	Kediri	Bangkalan
X ₃	47,03	38,04	60,31	Surabaya	Sampang
X ₄	20,33	6,25	35,92	Sampang	Madiun
X ₅	8,56	6,75	12,57	Pacitan	Surabaya



Gambar 1 Peta Tematik Tingkat Pengangguran Terbuka

Gambar 1 merupakan peta persebaran TPT di Jawa Timur. Klasifikasi kelompok wilayah dengan TPT rendah mempunyai nilai antara 2,07 hingga 6,02 per 100 penduduk. Sedangkan kelompok wilayah dengan TPT tinggi antara 6,02 hingga 10,22 per 100 penduduk yang berwarna biru. TPT tertinggi sebesar 10,66 persen yaitu Kota Madiun yang artinya adalah setiap 100 penduduk di Madiun terdapa sekitar 11 orang yang menganggur. Sesuai dengan keadaan kependudukan serta ketenagakerjaan, Kota Madiun mengalami pertumbuhan penduduk cukup besar sekitar 0,43 persen pertahun. Mayoritas lapangan pekerjaan di Madiun cenderung pada sektor perdagangan, jasa dan industri. Sedangkan TPT terendah terdapat pada Kabupaten Pacitan dengan nilai sebesar 2,07 persen, dimana artinya adalah dari 100 penduduk di Pacitan terdapat 2 orang yang menganggur.

B. *Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka*

1. Uji Multikolinearitas

Dalam mendeteksi adanya kasus multikolinieritas salah satunya adalah melalui nilai (VIF).

Tabel 3.
Hasil Pengujian Multikolinieritas

Variabel Independen	VIF
TPAK (X ₁)	1,309
aju Pertumbuhan Penduduk (X ₂)	1,029
Dependency Ratio (X ₃)	1,249
Usia 15 Tahun Tamat SMA/SLTA (X ₄)	1,530
UMK (X ₅)	1,110

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai VIF kurang dari 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi tidak terdapat multikolinieritas pada data.

2. Pemilihan Model Regresi Data Panel

Memilih model regresi panel yang sesuai dilakukan dengan menggunakan beberapa langkah yaitu meliputi uji Chow, uji Hausman dan uji *Lagrange Multiplier* (LM).

Hasil uji Chow diperoleh $F_{hitung} (9,96) > F_{tabel} (1,442)$ dan nilai $p-value (0,00) < \alpha (0,05)$, maka disimpulkan untuk menolak H₀ sehingga dapat diartikan bahwa pada model persamaan TPT di Jawa Timur model yang sesuai adalah *Fixed Effect Model* (FEM).

Sedangkan hasil pengujian Hausman diperoleh nilai $W(97,56) > \chi^2_{(5;0,05)}(11,07)$ dan nilai $p-value(0,00) < \alpha (0,05)$. Sehingga diambil keputusan H₀ ditolak pada taraf signifikansi $\alpha (0,05)$ yang artinya model terbaiknya adalah *Fixed Effect Model* (FEM).

Hasil uji LM diperoleh bahwa $LM_{hitung} (20,9) > \chi^2_{(0,05;5)}(11,07)$, diambil keputusan H₀ ditolak. Hal tersebut disimpulkan terdapat heterokedastisitas pada model TPT sehingga menunjukkan estimator yang baik dengan menggunakan FEM *cross section weighted*.

3. Pengujian Parameter FEM *Cross section weighted*

Berdasarkan pengujian estimasi model terpilihnya adalah FEM *cross section weighted*. Untuk memenuhi asumsi residual berdistribusi normal dibentuklah model persamaan log-linear, sehingga persamaan modelnya sebagai berikut.

$$\ln(\hat{y}_{it}) = \alpha_i - \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} - \beta_4 X_{4it} - \beta_5 X_{5it} \quad (16)$$

Pengujian parameter untuk model FEM *cross section weighted* melalui uji parsial dan serentak. Berdasarkan pengujian serentak didapatkan nilai $F_{hitung} (34,72) > F_{tabel} = F_{(0,05,4,414)} = 2,235$ dan nilai $p-value < \alpha (0,05)$, maka dapat diputuskan H₀ ditolak.

Sedangkan hasil uji parsial untuk masing-masing variabel sebagai berikut.

Tabel 4
Hasil Uji Parsial FEM *Cross Section Weighted*

Variabel	Koefisien	t _{hitung}	p-value
Konstan	4,980	11,803	0,000
X ₁	-0,017	-3,285	0,001
X ₂	0,019	2,961	0,003
X ₃	-0,032	-6,765	0,000
X ₄	-0,009	-2,470	0,014
X ₅	-0,622	-18,289	0,000

Tabel 4 menunjukkan pengujian secara parsial yaitu nilai |t_{hitung}| masing-masing variabel $> t_{(0,025;212)} (1,965)$ dan nilai $p-value < \alpha (0,05)$, maka dapat diputuskan H₀ ditolak. Maka seluruh variabel berpengaruh signifikan terhadap TPT Jawa Timur dengan menggunakan model FEM *cross section weighted*.

4. Estimasi Model FEM *Cross Section Weighted*

Model regresi data panel untuk memodelkan TPT Jawa Timur tahun 2005 hingga 2015 dengan semua variabel prediktor menggunakan model FEM *cross section weight* adalah sebagai berikut.

$$\ln(\hat{y}_{it}) = 4,98 + \alpha_i - 0,017X_{1it} + 0,019X_{2it} - 0,032X_{3it} - 0,009X_{4it} - 0,622X_{5it} \quad (17)$$

atau persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = \exp(4,98 + \alpha_i - 0,017X_{1it} + 0,019X_{2it} - 0,032X_{3it} - 0,009X_{4it} - 0,622X_{5it}) \quad (18)$$

Model estimasi FEM *cross section weighted* diatas didapatkan nilai kebaikan model R^2 (79,54%) yaitu dapat diartikan kemampuan variabel prediktor menjelaskan perubahan variabel respon sebesar 79,54% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain tidak dimasukkan dalam model.

Persamaan 17 atau 18 dapat diketahui bahwa koefisien nilai negatif mempunyai arti menurunkan TPT, sedangkan tanda positif berarti menaikkan TPT. Setiap kenaikan satu persen Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X_1) akan mempengaruhi TPT sebesar $\exp(-0,017) = 0,983$ setara dengan penurunan TPT sebesar 0,017 atau sebesar 1,7 persen jika semua variabel lainnya tetap. Jika persentase kenaikan laju pertumbuhan penduduk (X_2) mengalami kenaikan sebesar satu persen akan mempengaruhi TPT sebesar $\exp(0,019)=1,019$ setara dengan kenaikan Tingkat Pengangguran Terbuka 0,019 atau sebesar 1,9 persen dengan asumsi semua variabel lainnya tidak berubah. Untuk variabel kenaikan rasio ketergantungan/*dependency ratio* sebesar satu persen akan menyebabkan perubahan TPT di Jawa Timur sebesar $\exp(-0,032)=0,969$ setara dengan penurunan TPT 0,032 atau setara dengan penurunan TPT sebesar 3,2 persen dengan asumsi semua variabel lainnya tetap. Sedangkan setiap kenaikan usia penduduk 15 tahun yang menamatkan pendidikan terakhirnya SMA/SLTA sebesar satu persen akan mengakibatkan perubahan TPT $\exp(-0,009) = 0,991$ setara dengan penurunan sebesar 0,009 setara 0,9 persen jika variabel-variabel lainnya tetap. Untuk variabel upah minimum kabupaten/kota mengalami kenaikan sebesar satu persen akan menyebabkan perubahan TPT sebesar $\exp(-0,622) = 0,537$ atau dapat dikatakan setara dengan penurunan TPT sebesar 0,463 atau setara 46,3 persen dengan asumsi semua variabel independen lainnya tidak berubah.

Berdasarkan model Persamaan (17), akan didapatkan nilai taksiran TPT $\ln(\hat{y}_{it})$ untuk kota/kabupaten di Jawa Timur. Misalkan ingin mengetahui Tingkat Pengangguran Terbuka Madiun dan Pacitan pada tahun 2015, sehingga diperoleh nilai sebagai berikut.

$$\ln(\hat{y}_{Mdn-15}) = 4,98 + 0,557 - 0,017(65,97) + 0,019(0,43) - 0,032(42,31) - 0,009(39,37) - 0,622(1,07) = 2,05$$

$$\ln(\hat{y}_{Pctn-15}) = 4,98 - 0,994 - 0,017(80,64) + 0,019(0,34) - 0,032(49,03) - 0,009(12,14) - 0,622(1,15) = 0,23$$

Persamaan 19 dan 20 menunjukkan nilai taksiran dari TPT pada tahun 2015 untuk Kota Madiun sebesar 2,05 sedangkan Kabupaten Pacitan sebesar 0,23.

5. Pengujian Parameter FEM individu waktu

Pengujian parameter FEM individu waktu dilakukan untuk melihat variabel yang signifikan terhadap TPT Jawa Timur. Untuk memenuhi asumsi residual berdistribusi normal dibentuk model persamaan log-linear sehingga persamaan model FEM individu waktu sebagai berikut.

$$\ln(\hat{Z}_{it}) = \alpha + \mu_i + \lambda_t - \beta_1X_{1it} + \beta_2X_{2it} - \beta_3X_{3it} - \beta_4X_{4it} - \beta_5X_{5it} \quad (21)$$

Adapun hasil pengujian FEM individu waktu terhadap seluruh variabel independen adalah sebagai berikut.

Tabel 6
Pengujian FEM individu waktu semua variabel

Variabel	Estimator	t_{hitung}	$p-value$
Konstanta	3,563	8,323	0,000
X_1	-0,015	-3,294	0,001
X_2	0,009	1,084	0,278
X_3	-0,016	-3,063	0,002
X_4	-0,007	-1,900	0,058
X_5	0,002	0,213	0,831

Tabel 6 menunjukkan pengujian FEM individu waktu seluruh variabel, dimana didapatkan variabel yang signifikan adalah X_1 (TPAK) dan X_3 rasio ketergantungan karena mempunyai nilai $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ dan $p-value < \alpha$ (0,05).

Pengujian parameter untuk model FEM individu waktu melalui uji parsial dan serentak. Berdasarkan pengujian serentak dapat diketahui nilai $F_{hitung}(41,41) > F_{tabel} = F_{(0,05,4,417)} = 3,86$ dan nilai $p-value < \alpha$ (0,05), maka dapat diputuskan H_0 ditolak.

Sedangkan hasil uji parsial untuk masing-masing variabel sebagai berikut.

Tabel 6.
Hasil Uji Parsial FEM Individu Waktu

Variabel	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
Konstan	3,42	8,144	0,001
X_1	-0,015	-3,304	0,003
X_3	-0,016	-2,972	0,000

Tabel 6 merupakan pengujian parsial dengan nilai $|t_{hitung}|$ masing-masing variabel $> t_{(0,025;212)} (1,965)$ dan nilai $p-value < \alpha$ (0,05), maka dapat diputuskan H_0 ditolak, maka variabel X_2 dan X_5 berpengaruh signifikan terhadap TPT Jawa Timur.

$$\ln(\hat{Z}_{it}) = 3,2426 + \mu_i + \lambda_t - 0,015X_{1it} - 0,016X_{3it} \quad (22)$$

Atau dapat dituliskan dengan,

$$\hat{Z}_{it} = \exp(3,2426 + \mu_i + \lambda_t - 0,015X_{1it} - 0,016X_{3it}) \quad (23)$$

Nilai kebaikan model R^2 (84,63%) untuk model FEM individu waktu dimana dapat diartikan kemampuan variabel prediktor menjelaskan perubahan variabel respon sebesar 84,64% dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain tidak dimasukkan dalam model.

Persamaan model FEM individu waktu tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan TPAK (X_1) sebesar satu persen akan mempengaruhi TPT sebesar $\exp(-0,015) = 0,985$ atau dapat diartikan sebagai mampu menurunkan TPT 0,015 atau setara dengan 1,5 persen dengan asumsi untuk variabel rasio ketergantungan tetap. Sedangkan kenaikan setiap satu persen rasio ketergantungan akan menurunkan TPT sebesar $\exp(-0,016) = 0,984$ atau dapat dikatakan setara dengan penurunan 0,016 atau menurun sebesar 1,6 persen jika variabel TPAK diasumsikan nilainya tetap.

Berdasarkan model FEM individu waktu dengan variabel yang signifikan diketahui bahwa dengan memasukkan nilai variabel prediktor ke dalam model Persamaan (23), akan

didapatkan nilai taksiran TPT $Ln(\hat{Z}_{it})$ untuk masing-masing kota/kabupaten di Jawa Timur. Misalkan ingin mengetahui Tingkat Pengangguran Terbuka Madiun dan Pacitan pada tahun 2015, sehingga diperoleh nilai sebagai berikut.

$$Ln(\hat{Z}_{Mdn-15}) = 3,2426 + 0,56 - 0,297 - 0,015(65,97) + -0,016(42,31) = 1,84 \tag{24}$$

$$Ln(\hat{Z}_{pct-15}) = 3,2426 - 0,897 - 0,297 - 0,015(80,64) + -0,016(49,03) = 0,06 \tag{25}$$

Pada persamaan 19 dan 20 menunjukkan nilai taksiran dari TPT kota Madiun sebesar 1,84 sedangkan untuk Kabupaten Pacitan sebesar 0,06 menggunakan model FEM individu waktu.

6. Pengujian Asumsi Klasik Model

Pengujian asumsi klasik model bertujuan untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi identik, independen dan berdistribusi normal pada model FEM *cross section weighted* dan FEM individu waktu.

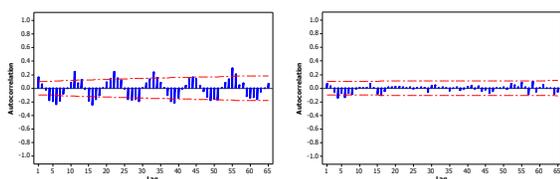
Uji asumsi residual identik (varian residual homoskedastis) dilakukan dengan uji *glejser*. Berikut ini merupakan hasil uji *Glejser* untuk masing-masing model FEM Cross Section Weighted ($Ln(\hat{y}_{it})$) dan FEM individu waktu

Tabel 7 Hasil pengujian *Glejser*

Model	Koefisien	t_{hitung}	$p-value$
$Ln(\hat{y}_{it})$	X_1	-0,084	0,933
	X_2	0,079	0,937
	X_3	-0,059	0,953
	X_4	-0,367	0,713
	X_5	0,229	0,819
$Ln(\hat{Z}_{it})$	X_1	0,000	1,000
	X_3	0,000	1,000

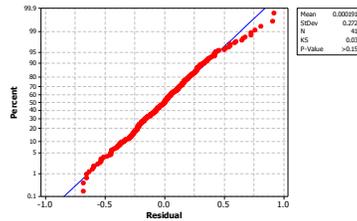
Berdasarkan tabel 7 nilai t_{hitung} pada masing-masing variabel nilainya kurang dari $t_{tabel} = t_{(0,025;2121)} = 1,965$. Kesimpulannya tolak H_0 yang artinya tidak terdapat kasus heterokedastisitas untuk model FEM individu *cross section weighted* dan FEM individu waktu.

Uji asumsi residual independen dilakukan dengan menggunakan plot ACF. Dengan melihat tidak terdapatnya nilai ACF yang melewati batas limit atas dan bawah untuk pengamatan masing-masing unit individu, maka dapat disimpulkan untuk model regresi data panel FEM *cross section weighted* dan FEM individu waktu setiap unit pengamatan kabupaten/kota tidak terdapat autokorelasi. Sedangkan plot ACF pengamatan dengan melibatkan waktu disimpulkan terdapat autokorelasi akibat terdapatnya unsur waktu. Berikut merupakan plot ACF untuk model FEM individu CW dan individu waktu melibatkan unsur waktu dalam model

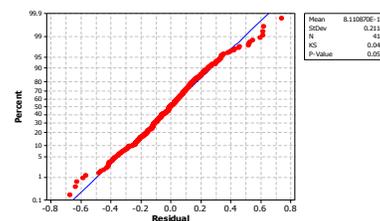


Gambar 2 Plot ACF model $Ln(\hat{y}_{it})$ dan $Ln(\hat{Z}_{it})$

Hasil uji normalitas dapat dilihat berdasarkan nilai $p-value$ pada pengujian tersebut adalah 0,150 dan 0,051 dimana mempunyai nilai lebih dari taraf signifikan α (0,05), maka dapat disimpulkan untuk gagal tolak H_0 yang artinya residual telah memenuhi asumsi distribusi normal. Adapun grafik uji normalitas residual model FEM *cross section weighted* dan FEM individu waktu adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* model $Ln(\hat{y}_{it})$



Gambar 4 Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* model $Ln(\hat{Z}_{it})$

7. Perbandingan Hasil Estimasi FEM Individu Waktu dan FEM *Cross section weighted*

Untuk melihat kebaikan model pada masing-masing metode digunakan nilai kebaikan model atau R^2 sesuai dengan pengujian parameter model regresi data panel dengan pendekatan FEM individu *cross section weighted* dan FEM individu waktu.

Tabel 8 Perbandingan Nilai Koefisien Determinasi

Model	R^2	Asumsi Residual	
		Identik	Normalitas
FEM <i>cross section weighted</i>	79,54%	Terpenuhi	Terpenuhi
FEM individu waktu	84,64%	Terpenuhi	Terpenuhi

Hasil estimasi model FEM individu waktu mempunyai R^2 lebih besar dibanding dengan FEM *cross section weighted*, namun terdapat banyak variabel yang tidak signifikan. Berdasarkan (Setiawan & Kusriani, 2010), model FEM individu waktu mempunyai kelemahan terjadinya multikolinearitas, sehingga tidak sedikit variabel yang tidak signifikan akibat dari terlalu banyak dalam pemakaian variabel *dummy*. Oleh karena itu persamaan yang sesuai untuk memodelkan Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Timur pada periode 2005-2015 adalah FEM individu *cross section weighted* dengan nilai kebaikan model 79,54 persen. Nilai R^2 79,54 persen dapat diartikan bahwa variabel prediktor pada model FEM *cross section weighted* dapat menjelaskan variabilitas Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Timur sebesar 79,54 persen sedangkan 20,36 persen dijelaskan oleh variabel lain yang belum masuk ke dalam model.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Provinsi Jawa Timur pada periode waktu 2005 hingga 2015 cenderung mengalami penurunan setiap tahunnya. Rata-rata penurunan TPT Jawa timur sebesar 5,824 persen dalam setahun.

Sedangkan model estimasi regresi data panel menggunakan model FEM *cross section weighted* terdapat lima variabel yang signifikan terhadap TPT Jawa Timur yaitu TPAK (X_1), Laju Pertumbuhan Penduduk (X_2), Angka Ketergantungan / *Dependency Ratio* (X_3), Penduduk Usia 15 Tahun Tamat SMA/SLTA (X_4) dan UMK (X_5) dengan menghasilkan kebaikan model atau R^2 sebesar 79,54%. Untuk model persamaan estimasi model FEM individu waktu terdapat dua variabel yang signifikan terhadap TPT Jawa Timur yaitu TPAK (X_1) dan Rasio Ketergantungan (X_3) dengan kebaikan model R^2 sebesar 84,64%.

Saran untuk pemerintah Provinsi Jawa Timur untuk menekan Tingkat Pengangguran Terbuka dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap TPT Jawa Timur yaitu dengan meningkatkan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, rasio ketergantungan, usia 15 tahun menamatkan pendidikan terakhir SMA/SLTA dan meningkatkan standar UMK, selain itu mampu mengurangi laju pertumbuhan penduduk di Provinsi Jawa Timur. Sedangkan untuk penelitian selanjutnya adalah menambah periode waktu yang lebih panjang serta menambah variabel yang diduga berpengaruh terhadap TPT Jawa Timur agar estimasi/efek waktu yang dihasilkan lebih akurat dan mampu menambah informasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mantra, I. B. (2013). *Demografi umum*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- [2] Badan Pusat Statistik (2015). *Berita Resmi Statistik, Keadaan Angkatan Kerja di Jawa Timur Agustus 2015*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- [3] Badan Pusat Statistik RI. (2015). *Berita Resmi Statistik Tingkat Pengangguran Terbuka*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [4] Tervia, S. (2015). *Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur dengan Regresi Data Panel Berdasarkan Pendekatan Fixed Effect*. Laporan Penelitian Departemen Matematika Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya.
- [5] Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. New York: Cambridge University Press.
- [6] Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. New York: Mc Gwra Hill, Inc.
- [7] Widarjono, A. (2013). *Ekonometrika Teori dan Aplikasi Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonosia FE UII
- [8] Greene, W. (2002). *Econometrics Analysis, 4th Edition*. Prentice Hall. inc.