

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) DI KALIMANTAN TIMUR DENGAN REGRESI DATA PANEL

Anisa Yuliana¹, Muhammad Syahril Basri¹, Siti Nur Rahmah¹,
Darnah Adi Nohe^{1*}

¹Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Mulawarman, Indonesia

Corresponding author: darnah.98@gmail.com

Abstrak. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan data yang sangat penting dan krusial dalam menganalisis kondisi perekonomian suatu daerah. Pertumbuhan PDB yang positif menunjukkan pertumbuhan ekonomi berdasarkan sektor-sektor yang bergerak maju dan saling mempengaruhi. Selain itu data PDRB juga dapat menunjukkan tingkat inflasi/deflasi yang terjadi di suatu daerah serta dapat memberikan gambaran tingkat kesejahteraan penduduk di suatu daerah. Analisis regresi data panel adalah analisis regresi yang didasarkan pada data panel untuk mengamati hubungan antara satu variabel dependen (*dependent variable*) dengan satu atau lebih variabel independen (*independent variable*). Secara umum terdapat dua pendekatan yang digunakan dalam menduga model dari data panel yaitu model tanpa pengaruh individu (*common effect*) dan model dengan pengaruh individu (*fixed effect* dan *random effect*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model terbaik yang dapat menjelaskan pengaruh variabel realisasi investasi dan jumlah proyek terhadap nilai PDRB di Kalimantan Timur tahun 2017 sampai 2020. Dari hasil analisis diketahui bahwa model terbaik yang dapat digunakan adalah *Common Effect Model* (CEM) dan variabel jumlah proyek berpengaruh positif signifikan terhadap PDRB sedangkan variabel realisasi investasi tidak berpengaruh signifikan terhadap PDRB di Kalimantan Timur.

Kata kunci: CEM, Investasi, Jumlah Proyek, PDRB, Regresi Data Panel.

1. PENDAHULUAN

Data panel adalah regresi yang menggabungkan data *time series* dan data *cross section* [1]. Secara umum terdapat dua pendekatan yang digunakan dalam menduga model dari data panel yaitu model tanpa pengaruh individu (*common effect*) dan model dengan pengaruh individu (*fixed effect* dan *random effect*). Analisis regresi data panel adalah analisis regresi yang didasarkan pada data panel untuk mengamati hubungan antara satu variabel dependen (*dependent variable*) dengan satu atau lebih variabel independen (*independent variable*).

Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan data yang sangat penting dan krusial dalam menganalisis kondisi perekonomian suatu daerah. Pertumbuhan PDRB yang bernilai positif menunjukkan pertumbuhan ekonomi berdasarkan sektor yang bergerak maju dan bersifat saling mempengaruhi (antara sektor satu dan lainnya). Data ini dapat menunjukkan struktur perekonomian di suatu daerah karena ditampilkan berdasarkan sektor (dan subsektor). Selain itu data PDRB juga dapat menunjukkan tingkat inflasi/deflasi yang terjadi di suatu daerah dengan membandingkan data PDRB berdasarkan harga konstan dan PDRB berdasarkan harga berlaku. PDRB perkapita penduduk juga dapat memberikan gambaran tingkat kesejahteraan penduduk di suatu daerah.

Perekonomian Indonesia 2020 yang diukur berdasarkan Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga berlaku mencapai Rp15.434,2 triliun dan PDB per kapita mencapai Rp56,9 Juta atau US\$3.911,7. Ekonomi Indonesia tahun 2020 mengalami kontraksi pertumbuhan sebesar 2,07 persen (*c-to-c*) dibandingkan tahun 2019. Dari sisi produksi, kontraksi pertumbuhan terdalam terjadi pada Lapangan Usaha Transportasi dan Pergudangan sebesar 15,04 persen. Sementara itu, dari sisi pengeluaran hampir semua komponen terkontraksi, Komponen Ekspor Barang dan Jasa menjadi komponen dengan kontraksi terdalam sebesar 7,70 persen. Sementara, Impor Barang dan Jasa yang merupakan faktor pengurang terkontraksi sebesar 14,71 persen [7].

Terkait dengan penanaman modal dalam negeri, di Kalimantan Timur pada tahun 2020 terdapat 3.924 proyek dengan nilai realisasi investasi 25,93 triliun rupiah. Sektor Industri Kimia Dasar, Barang Kimia dan Farmasi tercatat menjadi sektor dengan realisasi investasi terbesar, yakni 7,97 triliun rupiah. Jika ditinjau berdasarkan kabupaten/kota, wilayah yang paling banyak mendapatkan penanaman modal dalam negeri pada tahun 2020 adalah Kota Balikpapan dengan 13,85 triliun rupiah. Kota Balikpapan juga menjadi kota dengan proyek terbanyak yakni 1.027 proyek [7].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Khasanah pada tahun 2015 tentang Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Spasial *Autoregressive* Model Panel Data menggunakan data Pendapatan Asli Daerah (PAD), PDRB, Investasi, dan jumlah penduduk memiliki hasil bahwa nilai PDRB, jumlah penduduk, dan investasi di suatu kabupaten/kota di Jawa Tengah naik sebesar 1 satuan maka nilai PAD akan

bertambah sebesar nilai variabel tersebut dengan satu satuan, dan faktor lain dianggap konstan [8]. Selanjutnya penelitian sebelumnya mengenai pertumbuhan ekonomi menggunakan analisis regresi data panel oleh Hapsa pada tahun 2018 menghasilkan bahwa variabel PAD dan jumlah tenaga kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi sedangkan variabel belanja modal tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi [9].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model terbaik yang dapat menjelaskan pengaruh variabel realisasi investasi dan jumlah proyek terhadap nilai PDRB di Kalimantan Timur tahun 2017 sampai 2020.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Panel

Data panel merupakan sebuah set data yang berisi data sampel individu pada sebuah periode waktu tertentu [10]. Selanjutnya akan didapatkan berbagai observasi pada individu di dalam sampel. Dengan kata lain, data panel merupakan gabungan antara data lintas waktu (*time series*) dan data lintas individu (*cross sectional*).

2.2 Regresi Data Panel

Data panel adalah data yang merupakan hasil dari pengamatan pada beberapa individu atau (*unit cross-sectional*) yang merupakan masing-masing diamati dalam beberapa periode waktu yang berurutan (*unit 11 waktu*). Ada beberapa model regresi data panel, salah satunya adalah model dengan *slope* konstan dan *intercept* bervariasi [11].

Secara umum model regresi data panel adalah sebagai berikut [12]:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \mu_i + e_{it}$$

di mana:

i = indeks unit; $i = 1, 2, 3, \dots, N$

t = indeks waktu; $t = 1, 2, 3, \dots, T$

Y_{it} = observasi variabel dependen pada unit- i dan waktu t

X_{it} = variabel independen berupa vektor baris berukuran $1 \times k$, dengan k adalah banyak variabel independen

μ_i = koefisien intesept

β = vektor parameter berukuran $k \times 1$

e_{it} = eror unit individu unit- i dan waktu t

2.3 Model Regresi Data Panel

Untuk mengestimasi parameter model dengan data panel, terdapat tiga teknik (model) yang sering ditawarkan [2], yaitu:

1. Model *Common Effect* (CEM)

Common Effect Model atau yang sering disebut dengan model tanpa pengaruh individu adalah pendugaan yang menggabungkan (*pooled*) seluruh data *time series* dan *cross section* dan menggunakan pendekatan *Spasial Autoregressive* (SAR) untuk menduga parameternya. *Common Effect* mengabaikan adanya perbedaan dimensi individu maupun waktu atau dengan kata lain perilaku data antar individu sama dalam berbagai kurun waktu. Secara umum, persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + e_{it} \quad (1)$$

dimana:

Y_{it} = observasi variabel dependen pada unit- i dan waktu t

X_{it} = variabel independen pada unit- i dan waktu t

α = koefisien intesepe model regresi

β = vektor parameter berukuran $k \times 1$

e_{it} = eror unit individu pada unit- i dan waktu t

2. Model Efek Tetap (*Fixed Effect*) atau FEM

Fixed Effect Model (FEM) mengasumsikan koefisien *slope* konstan, namun koefisien ini berbeda tiap individu.. Pendekatan model *Fixed Effect* mengasumsikan bahwa intersep dari setiap individu adalah berbeda sedangkan *slope* antar individu adalah tetap (sama). Teknik ini menggunakan variabel *dummy* untuk menangkap adanya perbedaan intersep antar individu. Secara umum, persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + e_{it}$$

Model ini terbagi menjadi beberapa asumsi di antaranya asumsi dengan *slope* konstan tetapi intersep bervariasi dan asumsi semua koefisien bervariasi.

A. Slope Konstan tetapi Intersep Bervariasi

a. Antar Unit

Pada asumsi ini, variasi terletak pada unit yang tidak melibatkan waktu, sehingga model regresi yang digunakan adalah regresi *dummy*. Secara matematis dijelaskan pada persamaan berikut :

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{1i} + \dots + \alpha_{(j-1)i} D_{(j-1)i} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (2)$$

dengan :

α_{ji} = Intersep variabel ke- j dari unit ke- i

- D_{ji} = vektor variabel *dummy* ke- j dari unit ke- i
- β_k = *slope* variabel independen ke- k
- X_{kit} = vector variabel independen ke- k dari unit ke- i dan pada periode waktu ke- t

b. Antar Waktu

Pada asumsi ini, variasi terletak pada waktu yang tidak melibatkan unit, sehingga model regresi yang digunakan adalah regresi *Dummy*. Secara matematis dijelaskan pada persamaan berikut:

$$Y_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 D_{1i} + \dots + \lambda_{(j-1)i} D_{(j-1)i} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (3)$$

dengan :

$$\lambda_{jt} = \text{Intersep } j\text{-variabel dari waktu ke-}t$$

B. Semua Koefisien Bervariasi

Pada asumsi ini, semua koefisien antar unit akan berbeda. Dilakukan pengalihan setiap variabel *dummy* antar unit dengan setiap variabel, sehingga model seperti berikut :

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{1i} + \dots + \alpha_{(j-1)i} D_{(j-1)i} + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \gamma_1 (D_{1i} X_{1it}) + \dots + \gamma_h (D_{(j-1)i} X_{kit}) + e_{it} \quad (4)$$

Pada persamaan (4), γ disebut sebagai koefisien slope difensial sama halnya dengan α yang disebut koefisien intersep difenrenensial. Jika satu atau lebih koefisien γ secara statistik signifikan, kita akan mengatakan satu atau lebih koefisien *slope* berbeda dari kelompok dasar atau unit pembanding [13].

3. Model Efek Random (*Random Effect*) atau REM

Random Effect Model (REM) disebut juga dengan *Error Component Model* (ECM). Dalam model ini terdapat perbedaan karakteristik-karakteristik individu dan waktu yang diakomodasikan pada *error* dari model. Mengingat ada dua komponen yang mempunyai kontribusi pada pembentukan *error*, yaitu individu dan waktu, maka random error pada REM perlu diurai menjadi *error* untuk komponen waktu dan eror gabungan. Teknik ini juga memperhitungkan bahwa eror mungkin berkorelasi sepanjang *cross section* dan *time series*. Secara umum, persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut.

$$Y_n = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it}$$

$$e_{it} = u_i + v_t + w_{it} \quad (5)$$

dimana:

u_i = komponen eror *cross section*

v_t = komponen eror *time series*

w_{it} = komponen eror gabungan

2.4 Pemilihan Model Estimasi Regresi Data Panel

a) Uji Statistik F (Uji Chow) untuk memilih model CEM atau FEM

Untuk mengetahui model mana yang lebih baik dalam pengujian data panel, bisa dilakukan dengan penambahan variabel *dummy* sehingga dapat diketahui bahwa intersepanya berbeda dapat diuji dengan uji Statistik *F*. Berikut merupakan statistik uji yang digunakan:

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(K - 1)}{RSS_2/(KT - K - P)} \quad (6)$$

di mana K adalah jumlah sektor, T adalah periode waktu observasi, P adalah jumlah parameter dalam FEM, RSS_1 adalah jumlah kuadrat eror pada CEM, dan RSS_2 adalah jumlah kuadrat pada FEM.

Secara matematik dapat ditulis sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{02} = \dots = \beta_{0n} = 0$$

(Efek i dan t tidak berarti atau model yang digunakan adalah CEM)

$$H_1 : \text{minimal ada satu } i \text{ dengan } \beta_{0i} \neq 0$$

(Efek i dan t berarti atau model yang digunakan adalah FEM)

Apabila nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{kritis} maka hipotesis nul ditolak yang artinya model yang tepat untuk regresi data panel adalah model *Fixed Effect*. Dan sebaliknya, apabila nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{kritis} maka hipotesis nul diterima yang artinya model yang tepat untuk regresi data panel adalah model *Common Effect*.

b) Uji Hausman untuk memilih model FEM atau REM

Hausman telah mengembangkan suatu uji untuk memilih apakah metode *Fixed Effect* dan metode *Random Effect* lebih baik dari metode *Common Effect*. Berikut merupakan statistik uji yang digunakan :

$$W = \chi^2_{(P)} = [b - \beta]' \Psi [b - \beta] \quad (7)$$

$$\Psi = \text{var}[b] - \text{var}[\beta] \quad (8)$$

di mana b adalah parameter (tanpa intersep) REM, β adalah parameter FEM menggunakan LSDV, $\text{var}[b]$ merupakan matriks varians kovarians parameter (tanpa intersep) REM, dan $\text{var}[\beta]$ merupakan matriks varians kovarians parameter (tanpa intersep) FEM. Secara matematik dapat ditulis sebagai berikut :

$$H_0 : E(\mu_i, e_{it}) = 0$$

(Tidak ada hubungan antara *error* pada model dengan satu atau lebih variabel independen dalam model atau model yang digunakan adalah REM)

$$H_1 : E(\mu_i, e_{it}) \neq 0$$

(Terdapat hubungan antara *error* pada model dengan satu atau lebih variabel independen dalam model atau model yang digunakan adalah FEM)

Statistik uji *Hausman* mengikuti distribusi statistik *Chi-Square* dengan derajat keindependenan (*df*) sebesar jumlah variabel independen. Apabila nilai statistik *Hausman* lebih besar dari nilai kritis *Chi-Square* maka hipotesis nul ditolak yang artinya model yang tepat untuk regresi data panel adalah model *Fixed Effect* dan sebaliknya.

c) Uji *Lagrange Multiplier* untuk memilih model REM atau CEM

Untuk mengetahui apakah model *Random Effect* lebih baik dari model *Common Effect* digunakan *Lagrange Multiplier* (LM) [2]. Berikut merupakan statistik uji yang digunakan :

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T e_{it} \right)^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right] \quad (9)$$

di mana N adalah jumlah individu, T adalah jumlah periode waktu dan e_{it} adalah estimasi residual model koefisien tetap individu ke- i period ke- t . Jika nilai $LM > \chi^2_{(\alpha,1)}$ atau p -value kurang dari taraf signifikansi yang digunakan maka tolak hipotesis awal (H_0) sehingga model yang terpilih adalah model efek acak. Secara matematik dapat ditulis sebagai berikut :

H_0 : Model yang digunakan adalah CEM

H_1 : Model yang digunakan adalah REM

Apabila nilai LM_{hitung} lebih besar dari nilai kritis *Chi-Squares* maka hipotesis nul ditolak yang artinya model yang tepat untuk regresi data panel adalah model *Random Effect*. Dan sebaliknya, apabila nilai LM_{hitung} lebih kecil dari nilai kritis *Chi-Square* maka hipotesis nul diterima yang artinya model yang tepat untuk regresi data panel adalah model *Common Effect* [2].

2.5 Pengujian Signifikansi

a. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengetahui sampai berapa besar presentase variasi dalam variabel dependen pada model yang diterangkan oleh variabel independennya. Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 1$. Semakin besar R^2 , semakin baik kualitas model, karena semakin dapat menjelaskan hubungan antara variabel dependen dan independen [3].

b. Uji F (Uji Serentak)

Uji F bertujuan untuk menunjukkan apakah semua variabel independen yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel tidak independen. Jika F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka menolak H_0 dan menerima H_1 . Hipotesis uji F secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{02} = \dots = \beta_{0n} = 0$$

(Tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen)

H_1 : minimal ada satu i dengan $\beta_{0i} \neq 0$

(Terdapat pengaruh yang signifikan dari variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen)

Dengan statistika uji yang digunakan adalah uji F sebagai berikut :

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(K - 1)}{RSS_2/(KT - K - P)}$$

c. Uji t (Uji Parsial)

Uji t (uji parsial) digunakan untuk mengetahui pengaruh secara parsial atau indivisu variabel independen terhadap variabel dependen [4]. Hipotesis uji t secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$H_0 : \beta_{ik} = 0$

(Tidak ada pengaruh yang signifikan variabel independen terhadap variabel dependen)

$H_1 : \beta_{ik} \neq 0$

(Terdapat pengaruh yang signifikan variabel independen terhadap variabel dependen)

Statistika Uji

$$t_{hitung} = \frac{\beta_j}{SE(\beta_j)} \quad (10)$$

Daerah Kritis

Tolak jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

2.6 Asumsi Regresi Data Panel

Untuk melakukan analisis regresi diperlukan asumsi-asumsi residual yang harus dipenuhi diantaranya adalah:

1. Uji Homoskedastisitas

Salah satu asumsi yang penting dari model regresi adalah asumsi residual. Varians residual harus bersifat homoskedastisitas sehingga tidak membentuk pola tertentu. Uji yang digunakan untuk menguji asumsi identik adalah uji *Glejser*. Hipotesis untuk uji *Glejser* adalah sebagai berikut:

H_0 : Residual identik

H_1 : Residual tidak identik

Dengan Statistik uji sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\hat{e}_i|)^2 \right] / k}{\left[\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\hat{e}_i|)^2 \right] / (n - k - 1)} \quad (11)$$

Pengambilan keputusan adalah $F_{hitung} > F_{\alpha(k, n-k-1)}$ maka tolak H_0 pada tingkat signifikansi α , artinya bahwa residual tidak identik. Pengambilan keputusan juga dapat melalui $p\text{-value}$ dimana tolak H_0 jika $p\text{-value} < \alpha$.

2. Uji Non-Autokorelasi

Asumsi saling independen (*independent*) atau uji autokorelasi residual, yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar residual. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji asumsi independen adalah uji *Durbin-Watson* dan plot *Autocorrelation Function* (ACF). Hipotesis untuk uji *Durbin-Watson* adalah sebagai berikut:

$H_0: \rho = 0$ (Tidak ada korelasi antar residual)

$H_1: \rho \neq 0$ (Terdapat korelasi antar residual)

Dengan statistik uji sebagai berikut:

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n (e_i)^2} \quad (12)$$

Hipotesis (H_0) ditolak jika $d < d_u$. Kriteria pengujian jika H_0 adalah dua arah, yaitu bahwa tidak ada serial auto-korelasi baik positif ataupun negatif, maka

$$d < d_L; \text{ menolak } H_0$$

$$d > 4 - d_L; \text{ menolak } H_0$$

$$d_u < d < 4 - d_u; \text{ tidak menolak } H_0$$

atau

$$\text{pengujian tidak menyakinkan } \begin{cases} d_L \leq d \leq d_L \\ 4 - d_u \leq d \leq 4 - d_L \end{cases}$$

3. Uji Normalitas Residual

Asumsi normal digunakan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk asumsi distribusi normal adalah *Anderson Darling*, *Kolmogorov-Smirnov*, *Jarque-Bera test*, dan *SkewnesKurtosis*. Hipotesis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah sebagai berikut :

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji:

$$D = \text{maks} |F_0(x) - S_N(x)| \quad (13)$$

di mana $F_0(x)$ adalah fungsi distribusi kumulatif teoritis dan $S_N(x) = i/n$, merupakan fungsi peluang kumulatif pengamatan dari suatu sampel random dengan i adalah pengamatan dan n adalah banyaknya pengamatan. Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika $|D| > q_{(1-\alpha)}$, dimana q adalah nilai berdasarkan tabel *Kolmogorov-Smirnov*, artinya residual tidak berdistribusi normal dan asumsi normal tidak terpenuhi. Pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai p -value, tolak H_0 jika p -value $< \alpha$.

4. Uji Multikolinieritas

Multikolinearitas berarti adanya hubungan linear yang “sempurna” atau pasti, di antara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi [5]. Ada beberapa model untuk menjelaskan multikolinieritas dan salah satu diantaranya dengan metode *Variance Inflation Factor* atau *VIF* [6]. Jika nilai *VIF* lebih besar dari 10 dapat disimpulkan bahwa terjadi gejala multikolinieritas dalam data. Rumus nilai *VIF* sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{(1 - R_j^2)} \quad (13)$$

Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Uji Asumsi Klasik untuk Masing-masing Model Regresi Data Panel

Asumsi Klasik	OLS (FEM dan CEM)	GLS (REM)
Normalitas Residual	Tidak	Ya
Homoskedastisitas	Ya	Tidak
Multikolinieritas	Ya (Var. Independen > 1)	Ya (Var. Independen > 1)
Non-Autokorelasi	Tidak	Tidak

2.7 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Investasi

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir (*netto*) yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. Secara singkat, investasi (*investment* dapat didefinisikan sebagai tambahan bersih terhadap stok kapital yang ada (*net addition to existing capital stock*). Istilah lain dari investasi adalah pemupukan modal (*capital formation*) atau akumulasi modal (*capital accumulation*) [7].

3. DATA

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan data sekunder dari laman resmi Badan Pusat Statistika Provinsi Kalimantan Timur (BPS Kaltim). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rancangan yang bersifat *ex-post facto*, artinya data dikumpulkan setelah semua kejadian yang dipersoalkan berlangsung.

Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel dependen berupa data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Berlaku
2. Variabel independen berupa data realisasi investasi (X_1) dalam negeri dan jumlah proyek (X_2)

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Statistika deskriptif dan regresi data panel. Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut :

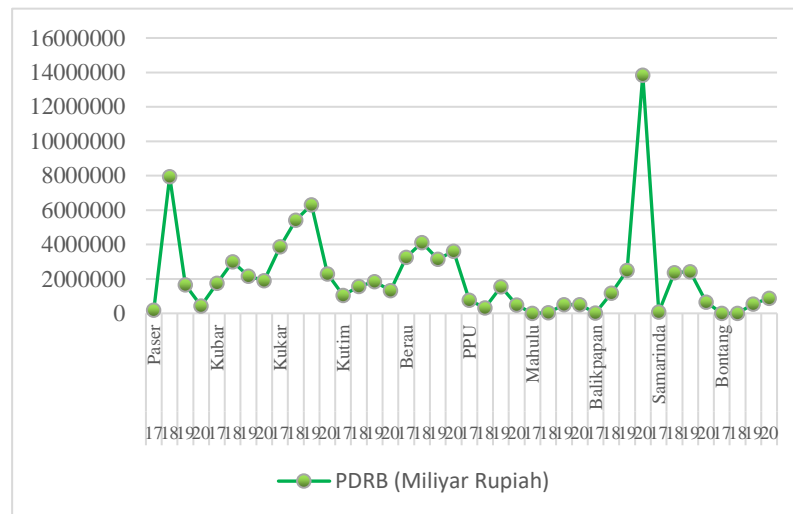
1. Melakukan analisis statistika deskriptif
2. Melakukan estimasi model data panel, yaitu CEM, REM, dan FEM
3. Melakukan pemilihan model regresi dengan uji *Chow* dengan persamaan (6) dan *Lagrange Multiplier (LM)* dengan persamaan (9)
4. Melakukan pemeriksaan model regresi dengan uji serentak (uji *F*) dengan persamaan (6), uji parsial (uji *t*) dengan persamaan (10), dan koefisien determinasi (R^2)
5. Selanjutnya melakukan uji asumsi untuk model regresi, yakni uji normalitas dengan persamaan (13), multikolinearitas dengan persamaan (14), heteroskedastisitas dengan persamaan (11), dan non-autokorelasi dengan persamaan (12)
6. Interpretasi hasil analisis

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Statistika Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang mempunyai tugas mengorganisasi dan menganalisis data, angka, agar dapat memberikan gambaran secara teratur, ringkas, dan jelas, mengenai sesuatu gejala, peristiwa atau keadaan, sehingga dapat ditarik pengertian atau makna tertentu.

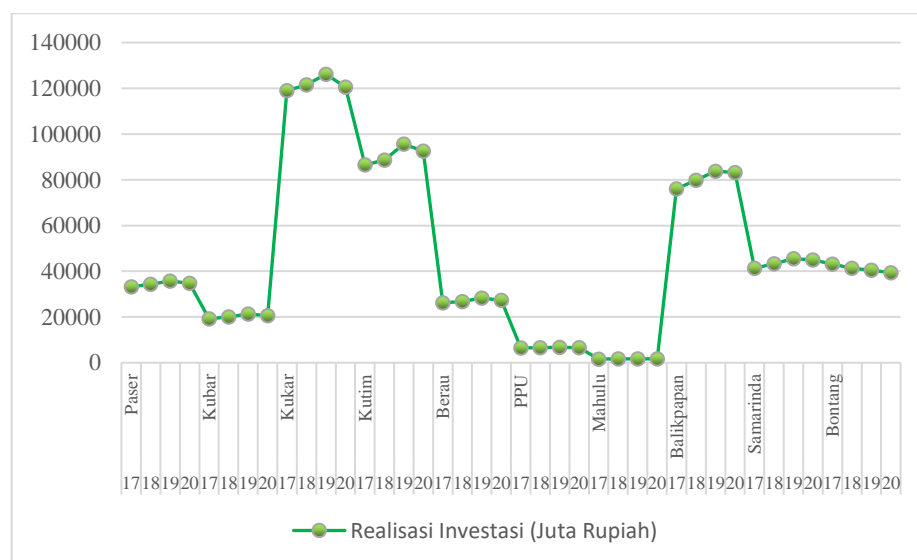
a. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)



Gambar 1. Data PDRB di Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur Tahun 2017 - 2020

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai PDRB antar kabupaten/kota di Kalimantan Timur. Pada Kota Balikpapan dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang sangat jauh antar nilai PDRB dari tahun 2018 hingga 2019 yang mengalami kenaikan sangat tinggi dan dari 2019 hingga 2020 mengalami penurunan yang sangat besar. Kabupaten Mahakam Ulu (Mahulu) menjadi daerah dengan PDRB terkecil di Kalimantan Timur selama 4 tahun terakhir yaitu 2017 hingga 2020. Tidak ada dari kesepuluh kabupaten/kota tersebut yang nilai PDRBnya stabil atau konstan selama 4 tahun terakhir.

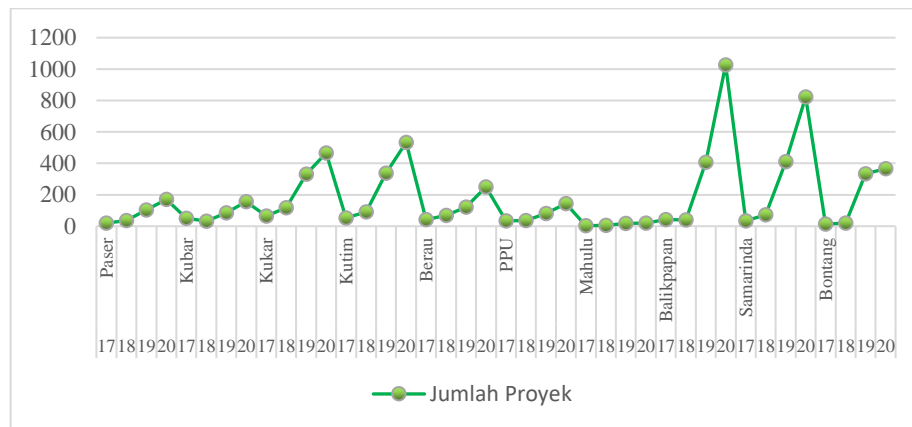
b. Realisasi Investasi



Gambar 2: Data Realisasi Investasi di Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur Tahun 2017 - 2020

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa realisasi investasi dari kesepuluh kabupaten/kota memiliki nilai yang konstan atau memiliki perbedaan yang terlalu jauh atau signifikan selama 4 tahun terakhir. Terdapat dua kabupaten dan satu kota yang memiliki realisasi investasi yang tinggi yaitu Kabupaten Kukar, Kutim, dan Kota Balikpapan dengan Kabupaten Kukar menjadi kabupaten dengan realisasi investasi tertinggi.

c. Jumlah Proyek



Gambar 3: Data Jumlah Proyek di Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur Tahun 2017 - 2020

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa terdapat pola berulang dari 9 kabupaten/kota di Kalimantan Timur kecuali Kabupaten Mahakam Ulu yang memiliki jumlah proyek konstan atau memiliki sedikit perbedaan dari tahun 2017 hingga 2020. Dapat dilihat bahwa daerah perkotaan memiliki jumlah proyek pertahunnya lebih tinggi dari beberapa kabupaten lainnya kecuali kabupaten Kukar dan Kutim yang menjadi daerah dengan jumlah proyek terbanyak di daerah kabupaten di Kalimantan timur dari tahun 2017 hingga 2020.

4.2 Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel

1. Common Effect Model (CEM)

Estimasi model dengan pendekatan CEM berasumsi intersep dan slope tetap sepanjang periode waktu dan unit. Hasil estimasi menggunakan CEM tersaji dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. Output Estimasi CEM

Variabel	Coefficient	p-value	Keputusan
Intercept	$3,145 \times 10^4$	0,000153	Signifikan
X_1	$3,278 \times 10^{-3}$	0,178639	Tidak Signifikan
X_2	$4,7449 \times 10^1$	0,093692	Signifikan

Berdasarkan hasil output pada Tabel 2, hanya variabel X_2 yang signifikan dalam model karena nilai p-value lebih kecil dari nilai taraf signifikansi. Sehingga didapat estimasi model CEM sebagai berikut :

$$Y_{it} = 3,145 \times 10^4 + 47,45 X_{2it}$$

Berdasarkan persamaan model diketahui bahwa konstanta sebesar $3,145 \times 10^4$ menyatakan bahwa tanpa dipengaruhi variabel jumlah proyek, nilai PDRB akan sebesar $3,145 \times 10^4$. Variabel jumlah proyek (X_2) memiliki pengaruh yang positif terhadap variabel PDRB (Y), yang artinya setiap penambahan pada variabel jumlah proyek (X_2) maka nilai variabel PDRB (Y) juga akan naik sebesar 47,45.

2. Fixed Effect Model (FEM)

Hasil estimasi menggunakan FEM tersaji dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3: Output Estimasi FEM

Variabel	Coefficient	p-value	Keputusan
X_1	0,0021055	0,4134	Tidak Signifikan
X_2	93.2919546	0,0179	Signifikan

Berdasarkan hasil output pada Tabel 3., hanya variabel X_1 yang signifikan dalam model karena nilai *p-value* lebih kecil dari nilai taraf signifikansi. Sehingga didapat estimasi model FEM sebagai berikut :

$$Y_{it} = \beta_{0i} + 93,2919546 X_{2it}$$

Berdasarkan persamaan model diketahui bahwa variabel jumlah proyek (X_2) memiliki pengaruh yang positif terhadap variabel PDRB (Y), yang artinya setiap penambahan pada variabel jumlah proyek (X_2) maka nilai variabel PDRB (Y) juga akan naik sebesar 93,2919.

3. Random Effect Model (REM)

Hasil estimasi menggunakan REM tersaji dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Output Estimasi REM

Variabel	Coefficient	p-value	Keputusan
Intercept	$3,145 \times 10^4$	$2,472 \times 10^{-5}$	Signifikan
X_1	$3,278 \times 10^{-3}$	0,17038	Tidak Signifikan
X_2	$4,7449 \times 10^1$	0,08534	Signifikan

Berdasarkan hasil output pada Tabel 4, hanya variabel X_1 yang signifikan dalam model karena nilai *p-value* lebih kecil dari nilai taraf signifikansi. Sehingga didapat estimasi model FEM sebagai berikut :

$$Y_{it} = 3,145 \times 10^4 + 47,45 X_{2it}$$

Berdasarkan persamaan model diketahui bahwa konstanta sebesar $3,145 \times 10^4$ menyatakan bahwa tanpa dipengaruhi variabel jumlah proyek, nilai PDRB akan sebesar $3,145 \times 10^4$. Variabel jumlah proyek (X_2) memiliki pengaruh yang positif

terhadap variabel PDRB (Y), yang artinya setiap penambahan pada variabel jumlah proyek (X_2) maka nilai variabel PDRB (Y) juga akan naik sebesar 47,45.

4.3 Pemilihan Model Regresi

Data Panel Ada beberapa uji untuk menentukan model regresi data panel mana yang terbaik, apakah CEM, FEM atau REM. Berikut adalah uji-uji yang dilakukan untuk pemilihan model regresi data panel.

a. Uji Chow

Uji *Chow* digunakan untuk mengetahui pilihan model yang lebih baik digunakan, yakni antara CEM atau FEM.

Tabel 5. Output Uji Chow

<i>Effect Test</i>	<i>Statistics</i>	<i>p-value</i>
<i>Cross-section F</i>	11,494	0,3433

Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa nilai *p-value* pada *cross-section F* sebesar 0,3433 di mana lebih besar dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan gagal tolak H_0 yang artinya model yang lebih baik digunakan adalah model CEM.

b. Uji Lagrange Multiplier

Uji *chow* digunakan untuk mengetahui pilihan model yang lebih baik digunakan, yakni antara CEM atau REM.

Tabel 6. Output Uji Lagrange Multiplier

<i>Effect Test</i>	<i>Statistics</i>	<i>p-value</i>
<i>Chi-Square</i>	0,53844	0,4631

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa nilai *p-value* pada *Chi-Square* sebesar 0,4631 di mana lebih besar dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan gagal tolak H_0 yang artinya model yang lebih baik digunakan adalah model CEM.

4.4 Pemeriksaan Persamaan Regresi

Data Panel Setelah terpilih estimasi CEM dengan efek individu maka dilakukan pemeriksaan persamaan regresi data panel terdiri dari uji serentak (uji F), uji parsial (uji t) dan koefisien determinasi.

a. Uji Serentak

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen secara bersama-sama signifikan mempengaruhi variabel dependen.

Tabel 7. Output Uji Serentak

	Statistics	p-value
F test	460,191	0,016413

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa nilai *p-value* pada *Chi-Square* sebesar 0,016413 di mana lebih kecil dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan tolak H_0 yang artinya variabel-variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen.

b. Uji Parsial

Uji *t* digunakan untuk mengetahui seberapa jauh satu variabel independen secara individu dapat menerangkan variabel dependen

Tabel 8. Output Uji Parsial

Variabel	Coefficient	p-value	Keputusan
Intercept	$3,145 \times 10^4$	0,000153	Signifikan
X_1	$3,278 \times 10^{-3}$	0,178639	Tidak Signifikan
X_2	$4,7449 \times 10^1$	0,093692	Signifikan

Berdasarkan hasil output pada Tabel 8, hanya variabel X_1 yang signifikan dalam model karena nilai *p-value* lebih kecil dari nilai taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan tolak H_0 yang artinya variabel independen X_1 mempengaruhi variabel dependen Y .

c. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi atau yang biasa dinotasikan R^2 digunakan untuk mengukur seberapa besar variabel-variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen.

Tabel 9. Output Uji Koefisien Determinasi

R-Squared	Adjusted R-Squared
0,15591	0,1992

Berdasarkan Tabel 9, nilai *R-squared* pada model regresi data panel menggunakan metode *common effect model* (CEM) dengan efek individu (*cross section*) adalah 0,1992. Hal ini berarti variabel X_1 (realisasi investasi) dan X_2 (jumlah proyek) mampu menjelaskan variabel PDRB di Kalimantan Timur sebesar 19,92%, sehingga dapat dikatakan bahwa 19,92% PDRB di Kalimantan Timur mampu dijelaskan oleh model, sedangkan 80,08% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model.

4.5 Uji Asumsi Klasik

Dengan terpilihnya model random effect, maka tidak relevan untuk dilakukan uji asumsi klasik. Hal ini dikarenakan model random effect

menggunakan estimasi *Generalized Least Square* (GLS) [14]. Teknik GLS tetap menghasilkan estimator yang bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimation*) walaupun data mengandung autokorelasi [15].

a. Uji Homoskedastisitas

Hasil uji homoskedastisitas menggunakan Uji Breusch-pagan ditampilkan dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. *Output Uji Breusch-pagan*

<i>p-value</i>	0,2319
----------------	--------

Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,2319 di mana lebih kecil dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan tolak H_0 yang artinya terjadi heteroskedastisitas pada model atau variansi dari model homogen.

b. Uji Non-autokorelasi

Hasil uji non-autokorelasi menggunakan Uji Durbin Watson ditampilkan dalam Tabel 11 berikut.

Tabel 11. *Output Uji Durbin Watson*

<i>p-value</i>	0,4349
----------------	--------

Berdasarkan Tabel 11, diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,4349 di mana lebih kecil dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan tolak H_0 yang artinya tidak terjadi autokorelasi pada model atau tidak terdapat korelasi antar-residual modelnya.

c. Uji Normalitas Residual

Hasil uji normalitas residual menggunakan Uji Kolmogorov-smirnov ditampilkan dalam Tabel 12 berikut.

Tabel 12. *Output Uji Kolmogorov-smirnov*

<i>p-value</i>	0,1371
----------------	--------

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,1371 di mana lebih kecil dari pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,1$) sehingga diputuskan tolak H_0 yang artinya residual data dari model tersebut berdistribusi normal.

d. Uji Multikolinieritas

Hasil uji multikolinieritas dengan melihat nilai VIF ditampilkan dalam Tabel 13 berikut.

Tabel 13. *Output Uji Kolmogorov-smirnov*

Variabel	X_1	X_2
VIF	1,296873	1,296873

Berdasarkan Tabel 13, diketahui bahwa nilai *VIF* semua variabel independen < 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa model independen dari multikolinieritas atau tidak terdapat korelasi antara variabel independen X_1 dan X_2 .

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa :

Model terbaik yang menjadi model terbaik untuk menjelaskan pengaruh antara variabel realisasi investasi dan jumlah proyek terhadap nilai PDRB adalah model *common effect* (CEM) dengan model sebagai berikut :

$$Y_{it} = 3,145 \times 10^4 + 47,45X_{2it}$$

Variabel jumlah proyek di Kabupaten/Kota di Kalimantan Timur tahun 2017 hingga 2020 berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PDRB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widarjono, A. (2009). *Ekonometrika : Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia
- [2] Widarjono, A. (2007). *Ekonometrika : Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia
- [3] Gujarati, Damodar N. (2003). *Ekonometrika Dasar*. Erlangga: Jakarta
- [4] Gujarati, Damodar N. (2007). *Ekonometrika Dasar*. Erlangga: Jakarta
- [5] Gujarati, Damodar N. (1993). *Ekonometrika Dasar*. Erlangga: Jakarta
- [6] Ismail F. (2018). *Statistika : Untuk Penelitian dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Prenada Media Group
- [7] Badan Pusat Statistik Pusat. (2021). *Statistik Indonesia 2021*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- [8] Khasanah, Ulfatun., Karim, Abdul., dan Nur, Indah Manfaati. (2015). *Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Spasial Autoregressive Model Panel Data*. Semarang:
- [9] Hapsa, Sitti., dan Khoirudin, Rifki. (2018). Analisis Pertumbuhan Ekonomi D.I. Yogyakarta Tahun 2008-2016. *JIEP* Volume 18, No. 2, November 2018, pp. 142-159
- [10] Ekananda, M. (2014). *Analisis Ekonometrika Data Panel*. Jakarta: Mitra Wacana Media
- [11] Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data, Third Edition*. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England: John Wiley & Sons Ltd.
- [12] Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data* (2 ed.). New York: Cambridge University Press
- [13] Setiawan, dan Kusriani, D. E. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset
- [14] Lestari, A., & Setyawan, Y. (2017). Analisis Regresi Data Panel untuk

Mengetahui Faktor yang Mempengaruhi Belanja Daerah di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi* Volume 2, No. 1, Januari 2017, pp. 1-11

- [15] Aziz, S. A. (2012). *Metode Generalized Least Square (GS) untuk Mengatasi Autokorelasi Data Runtun Waktu*, (http://eprints.uny.ac.id/1445/1/Mukaddimah_7.pdf). Diakses pada 31 Maret 2021 pukul 13.25 WITA)