

## Pemodelan Regresi Data Panel Untuk Memprediksi Ketersediaan Beras Di Kabupaten Bojonegoro

Ummi Agustin Yuliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Statistika, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri  
[ummiagustinyuliana23@gmail.com](mailto:ummiagustinyuliana23@gmail.com)

*Diajukan* 17 Mei 2022 *Diperbaiki* 17 Juni 2022 *Diterima* 24 Juni 2022

### Abstrak

**Latar Belakang:** Ketersediaan beras menjadi komponen utama penyebab inflasi dan kurangnya beras mengganggu ketahanan pangan nasional. Kabupaten Bojonegoro menjadi produksi padi menempati urutan ketiga di Provinsi Jawa timur, namun permasalahan yang dihadapi adalah penurunan ketersediaan beras dari tahun ke tahun. Untuk menganalisis permasalahan ini diperlukan adanya pemodelan pola hubungan ketersediaan beras dengan variabel-variabel prediktornya.

**Tujuan:** Mengetahui variabel-variabel prediktor yang berpengaruh terhadap Ketersediaan Beras di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016 sampai 2020 dengan menggunakan analisis regresi data panel.

**Metode:** Menerapkan metode kuantitatif berupa pemodelan regresi data panel dengan perbandingan hasil *common effect model*, *fixed effect model*, dan *random effect model*. Sumber data digunakan data sekunder berupa data ketersediaan beras, luas panen, dan jumlah penduduk yang berasal dari Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016 sampai 2020.

**Hasil:** Diperoleh model regresi data panel terbaik adalah *fixed effect model* dengan nilai *R-squared* sebesar 74,77% dan AIC sebesar 20,6921. Terdapat pengaruh signifikan positif luas panen dan jumlah penduduk terhadap ketersediaan beras. Setiap peningkatan Luas Panen 1 Ha dan Jumlah Penduduk 1 jiwa masing-masing akan menyebabkan peningkatan Ketersediaan Beras sebesar 0,9908 ton dan 0,4265 ton.

**Kesimpulan:** Penerapan model regresi data panel memberikan pengetahuan bahwa luas panen dan jumlah penduduk secara positif mempengaruhi ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro.

**Kata kunci:** Ketersediaan Beras, Data Panel, *Common Effect*, *Fixed Effect*, *Random Effect*.

### Abstract

**Background:** The availability of rice became a major component of inflationary and lack of rice disturb the national food security. Bojonegoro district become a rice production ranking third in East Java, but there was a problems faced which was lowering the availability of rice from year to year. To analyze this problem required existence of modelling for relationship pattern related by the availability of rice and its predictor variables.

**Objective:** To know predictor variables having an effect on the availability of rice in Bojonegoro district from 2016 until 2020 year using data panel regression analysis.

**Methods:** To apply the quantitative method as data panel regression modelling with comparing a result of *common effect model*, *fixed effect model*, and *random effect model*. The data used was secondary data as the availability of rice, the harvested area, and the number of population in Bojonegoro district from 2016 until 2020 year.

**Results:** Obtained the best of data panel regression model namely *fixed effect model* with *R-squared* value was 74,77% and AIC value was 20,6921. Each of enhancement the harvested area is 1 hectare and the number of population is 1 persons, it shall each causing enhancement the availability of rice by 0,9908 tons and 0,4265 tons.

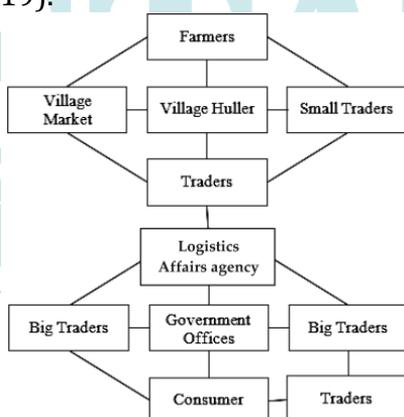
**Conclusion:** Implementation of data panel regression model gave knowledge that the harvested area and the number of population positive influenced the availability of rice in Bojonegoro district.

**Keywords :** Availability of Rice, Panel Data, *Common Effect*, *Fixed Effect*, *Random Effect*.

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara dengan makanan pokok mayoritas penduduknya adalah beras dan produksi beras terbesar di dunia yang ketersediaannya perlu dijaga karena beras dianggap sebagai komponen utama penyebab inflasi dan kurangnya beras dapat mengganggu ketahanan pangan Indonesia (Ilyas et al., 2020). Permasalahan ketahanan pangan khususnya beras di Indonesia menjadi perhatian utama pemerintah dengan dibentuknya Badan Urusan Logistik (BULOG) yang memiliki peranan dalam mengendalikan ketersediaan beras di Indonesia, meskipun mata rantai perdagangan beras panjang dan ada campur tangan swasta sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 1 (Silalahi et al., 2019).



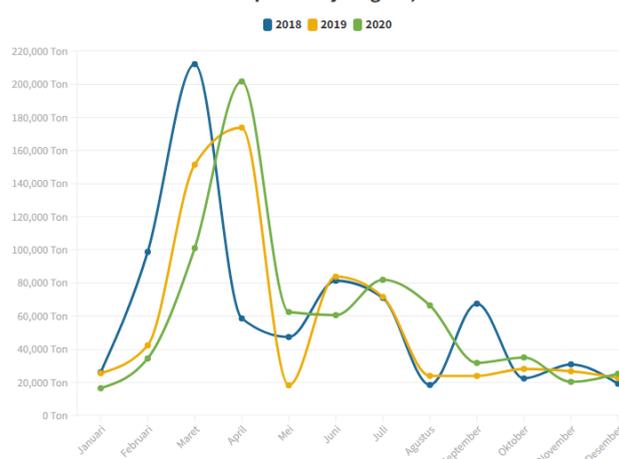
Gambar 1. Struktur perdagangan beras di Indonesia melalui jalur pemerintah.

Ketersediaan beras dihitung dari cadangan pangan atau stok akhir setiap tahun di BULOG per daerah setelah pemasukan ketersediaan dari produksi ditambah impor dan dikurangi pengeluaran ketersediaan berupa konsumsi masyarakat per tahun (Wijoyo et al., 2019). Volume ketersediaan beras untuk suatu daerah untuk memenuhi ketahanan pangan masyarakat. Salah satu faktor yang signifikan positif mempengaruhi ketersediaan beras adalah luas panen yang mana perlu pengawasan agar fungsinya sebagai lahan pertanian

tidak berubah menjadi lahan non-pertanian (Wijoyo et al., 2019). Luas tanam adalah luas lahan yang akan ditanami suatu komoditi pertanian, sedangkan luas panen adalah luas lahan dari hasil komoditi yang sudah siap dipanen (Saputri & Amalita, 2020). Luas panen padi merupakan luas lahan dari hasil padi yang siap panen. Faktor lain yang dapat mempengaruhi ketersediaan beras adalah jumlah penduduk. Jumlah penduduk dianggap dapat mengurangi ketersediaan beras, tapi pertumbuhan ekonomi yang sangat baik dapat meningkatkan SDM jauh lebih baik dan mempercepat proses perubahan struktur ekonomi keluarga yang semakin baik sehingga pengaruh jumlah populasi dapat bernilai positif terhadap ketersediaan beras (Ismail, 2018).

Pada tahun 2020, Provinsi Jawa Timur telah menjadi penyumbang padi tertinggi Indonesia dengan Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Barat masing-masing di urutan kedua dan ketiga. Di Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Bojonegoro merupakan penyumbang produksi padi yang menempati urutan ketiga sebesar 737.397 ton GKG setelah Lamongan dan Ngawi (PRCI, 2021). Meskipun Kabupaten Bojonegoro sudah mengalami surplus beras, produksi padi masih bisa ditingkatkan lagi agar bisa berkontribusi pada kebutuhan beras nasional.

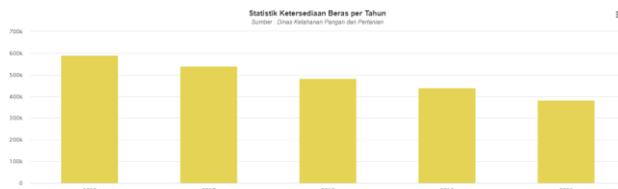
Produksi Padi Kabupaten Bojonegoro, Tahun 2018 - 2020



Gambar 2. Produksi Padi Kabupaten Bojonegoro Tahun 2018-2020

Kalau dilihat dari data pada Gambar 2, rata-rata produksi padi di bulan Agustus sampai

Januari cukup rendah karena mayoritas sawah di Bojonegoro masih tadah hujan, sehingga sistem irigasi perlu diperbaiki dan diperluas. Permasalahan yang dihadapi oleh Bojonegoro akhir tahun 2020 yang sama dari tahun-tahun sebelumnya adalah penurunan Ketersediaan Beras yang perlu menjadi perhatian utama pemerintah Kabupaten Bojonegoro sebagaimana pada Gambar 3 (Bojonegoro, 2022).



Gambar 3. Jumlah Ketersediaan Beras Tahun 2016-2020.

Untuk mengantisipasi permasalahan ini, perlu dilakukan pemodelan regresi untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan beras dalam rangka mendukung peningkatan Kabupaten Bojonegoro. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016-2020 dengan menggunakan regresi data panel. Metode tersebut dipilih karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya merupakan gabungan data *cross section* dan *time series* sehingga mampu menyediakan data yang lebih banyak, menghasilkan derajat bebas (*degree of freedom*) yang lebih besar, serta dapat mengatasi masalah yang timbul apabila terjadi masalah penghilangan variabel (*omitted-variable*) (Fajriyah & Rahayu, 2016).

Penelitian terdahulu, terkait model regresi data panel sudah banyak digunakan pada data panel di bidang keilmuan ekonometrika seperti pada penelitian Rentabilitas Ekonomi yang dipengaruhi oleh Efisiensi Pengendalian Biaya pada perusahaan sub-sektor logam dan sejenisnya (Hadya et al., 2017), pemodelan Produktivitas Ekonomi yang

dipengaruhi oleh infrastruktur jalan, kesehatan, dan anggaran (Sitorus & Yuliana, 2018), analisis pola hubungan Harga Saham dengan variabel-variabel prediktor (Rahmatullah et al., 2019), dan evaluasi Kinerja Perbankan yang terpengaruh pangsa pasar, ukuran bank, dan efisiensi (Purnamasari, 2020). Model data panel ini juga digunakan pada bidang lain seperti pada penelitian Kemiskinan dengan prediktor yaitu angka melek huruf, tingkat partisipasi angkatan kerja, penduduk yang bekerja di sektor pertanian, dan PDBR per kapita. (Fajriyah & Rahayu, 2016), analisis Kriminalitas yang marak karena Jumlah Pengangguran, KDRT, Narkotika, Penggelapan, dan Penipuan (Kosmaryati et al., 2019), pemodelan pertumbuhan kepedulian lingkungan yang dipengaruhi degradasi pemaparan lingkungan dan kemakmuran ekonomi (Hao, 2016), dan evaluasi produktivitas pekerja untuk kepentingan rakyat di sektor pertanian (Ibidunni et al., 2019).

Penelitian mengenai ketersediaan beras sudah pernah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia seperti pengaruh jumlah beras yang mempengaruhi konsumsi beras (Ismail, 2018), analisis ketersediaan beras dengan prediktor luas panen, jumlah penduduk, dan variabel prediktor lain (Wijoyo et al., 2019), dan analisis pengaruh produksi dan impor terhadap ketersediaan beras (Ilyas et al., 2020). Kebaharuan penelitian ini diberikan bahwa sejauh ini masih sangat sedikit penelitian tentang ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro mungkin tanpa publikasi atau sebatas pengerjaan tugas akhir mahasiswa saja. Pada penelitian ini diberikan pemodelan regresi data panel untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor yang signifikan terhadap ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016-2020, serta diberikan langkah pemodelan yang memuat estimasi model regresi data panel seperti *common effect model* (CEM), *fixed effect model* (FEM), dan *random effect model* (REM). Untuk REM, pengujian asumsi klasik tidak relevan untuk dilakukan karena

model *random effect* diestimasi dengan menggunakan metode *Generalized Least Square* (GLS) (Refnaldo et al., 2019). Keunggulan model regresi data panel dalam Salam (2018) dijelaskan bahwa pengujian asumsi klasik tidak harus dilakukan dalam metode data panel.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan deskriptif statistik dari Ketersediaan Beras, Luas Panen, dan Jumlah Penduduk di Kabupaten Bojonegoro, mendapatkan model regresi data panel terbaik pada kasus Ketersediaan Beras, dan mengetahui besar pengaruh Luas Panen dan Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras di Kabupaten Bojonegoro.

Pada penelitian ini dihasilkan beberapa manfaat seperti masukkan informasi agar menjadi bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan bagi Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Bojonegoro dalam usaha peningkatan ketersediaan beras. Manfaat tambahan yaitu menambah wawasan masyarakat agar mengerti pentingnya menambah luas lahan pertanian yang produktif dan jumlah penduduk yang mendukung pertanian agar ketersediaan beras tidak terus menurun tiap tahunnya.

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat membantu pemerintah Kabupaten Bojonegoro dan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Bojonegoro serta pihak terkait dalam menyusun suatu rancangan kegiatan dalam pengelolaan beras baik di tingkat rumah tangga maupun nasional. Dengan demikian, perlu diusulkan penulisan artikel yang berjudul “Pemodelan Regresi Data Panel Untuk Memprediksi Ketersediaan Beras Di Kabupaten Bojonegoro”.

## METODE

### Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Metode

yang digunakan adalah pemodelan regresi data panel dengan asumsi *common effect*, *fixed effect*, dan *random effect*. Metode regresi ini diterapkan dengan menggunakan *Software E-Views*. Untuk melakukan perbandingan model digunakan uji spesifikasi model, yaitu: uji Chow, uji Hausman, dan uji *Lagrange Multiplier*.

### Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah ketersediaan beras beserta prediktornya di Kabupaten Bojonegoro, sedangkan sampel yang digunakan adalah data ketersediaan beras, luas panen, dan jumlah penduduk di Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016 sampai 2020. Lokasi penelitian dilakukan di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Bojonegoro selama tiga bulan yang dimulai pada Bulan Juni 2021.

### Teknik Sampling

Teknik sampling digunakan *purposive sampling* yang mengambil data di *database* sesuai tujuan penelitian. Sebagaimana penerapan studi kasusnya, sampel data ketersediaan beras beserta prediktornya diambil di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Bojonegoro.

### Subyek Penelitian

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dengan skala pengukuran rasio berupa data ketersediaan beras, luas panen, dan jumlah penduduk yang berasal dari Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2016 sampai 2020. Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Definisi variabel penelitian untuk model regresi data panel.

Variabel	Nama Variabel	Keterangan
Respon	Ketersediaan beras (ton) (Y)	Ketersediaan beras yangtelah dipanen di Kabupaten Bojonegoro
Prediktor	Luas Panen (Ha) (X <sub>1</sub> )	Luas lahan yang sudah ditanami dan siap untuk dipanen di Bojonegoro
	Jumlah Penduduk (jiwa) (X <sub>2</sub> )	Jumlah penduduk di Kabupaten Bojonegoro

Data diambil pada tahun 2016 sampai 2020 dari 28 kecamatan yang ada di Kabupaten Bojonegoro meliputi: Ngraho, Tambakrejo, Ngambon, Ngasem, Bubulan, Dander, Sugihwaras, Kedungadem, Kepohbaru, Baureno, Kanor, Sumberrejo, Balen, Kapas, Bojonegoro, Kalitidu, Malo, Purwosari, Padangan, Kasiman, Temayang, Margomulyo, Trucuk, Sukosewu, Kedewan, Gondang, Sekar, dan Gayam.

### Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode regresi data panel dengan bantuan *software Eviews 9*. Tahapan dalam analisis data dijabarkan berdasarkan Gujarati (2015) sebagai berikut :

1. Melakukan analisis statistika deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik dari masing-masing variabel dengan nilai mean, median, minimal, maksimal, dan standar deviasi.
2. Mengestimasi model regresi data panel menggunakan rumusan matematis berikut (Kosmaryati et al., 2019):

#### 2.1. *common effect model* (CEM)

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

#### 2.2. *fixed effect model* (FEM)

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

#### 2.3. *random effect model* (REM)

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

$$\beta_{0i} = \beta_0 + \mu_i \quad (3)$$

3. Memilih model data panel yang terbaik dilakukan uji spesifikasi model dalam Sriyana (2015), sebagai berikut :

- 3.1. Uji Chow, digunakan untuk menentukan apakah *common effect model* lebih baik digunakan daripada *fixed effect model*.

Hipotesis yang digunakan dalam uji chow adalah:

$$H_0 : \text{CEM sesuai}$$

$$H_1 : \text{FEM sesuai}$$

atau

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{02} = \beta_{03} = \dots = \beta_{0N}$$

(CEM atau efek  $i$  dan  $t$  tidak berarti)

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

(FEM atau efek  $i$  dan  $t$  berarti)

Statistik uji Chow dinyatakan pada persamaan (4) berikut :

$$F_{hitung} = \frac{(SSE_{CEM} - SSE_{FEM}) / (N-1)}{SSE_{FEM} / (NT - N - k)} \quad (4)$$

keterangan:

SSECEM = *sum square error model common effect*

SSEFEM = *sum square error model fixed effect*

N = banyaknya unit *cross section*

T = banyaknya unit *time series*

k = banyaknya parameter yang diestimasi

Keputusan tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} \leq \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Apabila tolak  $H_0$  (terpilih FEM), maka lanjut ke langkah

3.2. Apabila Terima  $H_0$  (terpilih CEM), maka lanjut ke langkah 3.3.

- 3.2. Uji Hausman, dilakukan apabila dari hasil uji Chow model yang sesuai adalah *fixed effect model*. Uji Hausman digunakan untuk menentukan apakah *fixed effect model* lebih baik digunakan daripada *random effect model*. Hipotesis yang digunakan dalam uji Hausman adalah:

$$H_0 : \text{REM sesuai}$$

$$H_1 : \text{FEM sesuai}$$

atau

$$H_0 : \text{Corr}(X_{it}, u_{it}) = 0$$

(*random effect model*)

$$H_1 : \text{Corr}(X_{it}, u_{it}) \neq 0$$

(*fixed effect model*)

Statistik uji Hausman dinyatakan pada

persamaan (8) berikut :

$$W = [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]' \hat{\Psi}^{-1} [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]$$

dengan,

$$\psi = \text{Var} [\hat{\beta}_{FEM}] - \text{Var} [\hat{\beta}_{REM}] \quad (5)$$

Keputusan tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} \leq \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Apabila tolak  $H_0$  (terpilih FEM), maka lanjut ke langkah 4. Apabila terima  $H_0$  (terpilih REM), maka lanjut ke langkah 3.3.

3.3. Uji *Lagrange Multiplier*, dilakukan apabila dari hasil uji Chow model yang sesuai adalah *common effect model* dan dari hasil uji Hausman model yang sesuai adalah *random effect model*. Uji Hausman digunakan untuk menentukan apakah *common effect model* lebih baik digunakan daripada *random effect model*. Hipotesis yang digunakan dalam uji *Lagrange Multiplier* adalah:

$H_0$  : CEM sesuai

$H_1$  : REM sesuai

Keputusan tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} \leq \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Apabila tolak  $H_0$  (terpilih REM), maka lanjut ke langkah 4. Apabila Terima  $H_0$  (terpilih CEM), maka lanjut ke langkah 4.

4. Melakukan uji signifikansi parameter dalam Kosmaryati et al. (2019) yang meliputi:

4.1. Uji Simultan (Uji F), digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas (prediktor) berpengaruh terhadap variabel terikat (respon). Hipotesis yang digunakan dalam uji F adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0, k = 1, 2, \dots, p \text{ (seluruh variabel prediktor tidak berpengaruh}$$

terhadap variabel respon)

$H_1$  : paling tidak terdapat satu  $\beta_k \neq 0$  (paling tidak terdapat satu variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji F dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}} \quad (6)$$

Keputusan tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} \leq \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Nilai  $p$  adalah banyaknya parameter regresi.

4.2. Uji Parsial (Uji t), digunakan untuk mengetahui variabel bebas (prediktor) yang berpengaruh signifikan secara individu terhadap variabel terikat (respon). Hipotesis yang digunakan dalam uji t adalah sebagai berikut:

$H_0 : \beta_k = 0, k = 1, 2, \dots, p$

$H_1 : \beta_k \neq 0$

Statistik uji t dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (7)$$

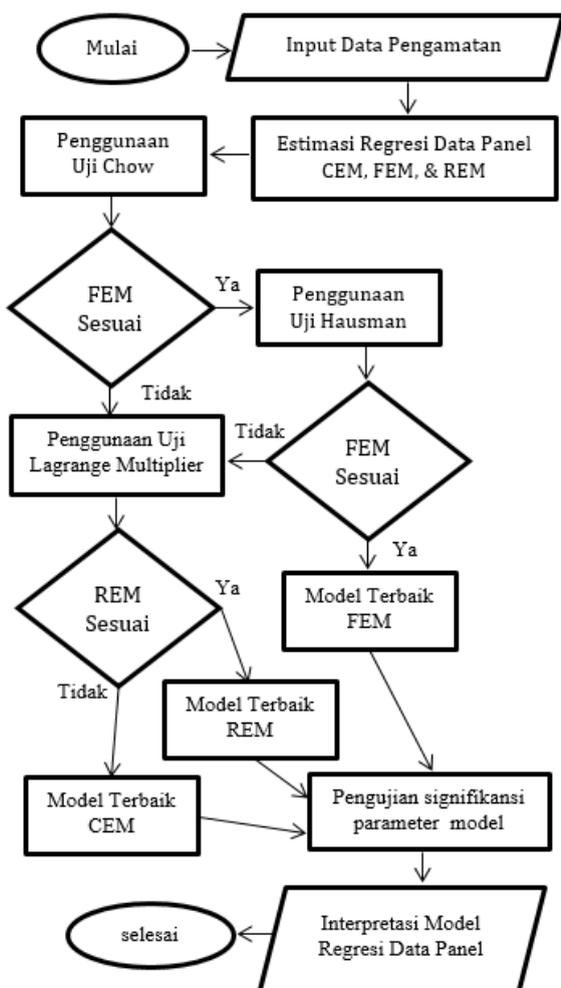
Keputusan tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} \leq \alpha$  dengan  $\alpha = 5\%$ .

5. Melakukan interpretasi model akhir regresi data panel terkait pengaruh prediktor ke variabel respon serta kebaikan model seperti *R-squared* dan AIC. Nilai *R-squared* berkisar dari 0 sampai 1. Model terbaik jika *R-squared* mendekati 1. Untuk ukuran AIC, semakin kecil nilai AIC, semakin bagus model yang terbentuk.

### Diagram Alir

Teknik analisis data diilustrasikan kedalam diagram alir pada Gambar 4.

## Pemodelan Regresi Data Panel Untuk Memprediksi Ketersediaan....



Gambar 4. Diagram Alir untuk Analisis Regresi Data Panel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pada penelitian ini besarnya sampel yang digunakan sebanyak 140 pengamatan yang diperoleh dari 28 kecamatan dikalikan 5 tahun (2016-2020). Data berupa data pengamatan per kecamatan di Kabupaten Bojonegoro yang dicatat dari tahun 2016 sampai 2020. Kriteria data yang digunakan terdiri dari Ketersediaan Beras (Y), Luas Panen ( $X_1$ ), dan Jumlah Penduduk ( $X_2$ ).

Tabel 2. Statistika Deskriptif untuk Data Ketersediaan Beras dan Prediktornya.

	Y	$X_1$	$X_2$
N	140	140	140
Mean	17.415,16	5.351,52	47.031,26
Median	13.743,74	4.255,50	45.417,50

	Y	$X_1$	$X_2$
Max	55.992,47	16.085,00	87.866,00
Min	1.669,52	515,00	11.451,00
Std. Deviation	12.149,94	3.675,95	21.849,56

Pada Tabel 2 diberikan ringkasan statistika deskriptif untuk ketersediaan beras yang dihasilkan dari 28 kecamatan di Kabupaten Bojonegoro. Nilai terendah pada Ketersediaan Beras adalah 1.669,52 yang ada di kecamatan Kedewan pada tahun 2020, sedangkan nilai tertinggi untuk Ketersediaan Beras adalah 55.992,47 yang ada di kecamatan Kalitidu pada tahun 2016. Ketersediaan Beras yang ada di Kabupaten Bojonegoro ditampilkan dengan nilai mean 17.415,16 dan nilai median sebesar 13.743,74 serta standar deviasi sebesar 12.149,94. selanjutnya variabel kedua adalah Luas Panen yang memiliki nilai terendah sebesar 515 yang ada di kecamatan Ngambon pada tahun 2019 dan nilai tertinggi 16.085 yang ada di kecamatan Kedewan pada tahun 2016. Untuk Luas Panen yang tercatat dihasilkan rata-rata 5.351,52 dan median 4.255,50 serta standar deviasi sebesar 3.675,95. Variabel ketiga adalah Jumlah Penduduk dengan nilai terendah sebesar 11.451 yang ada di kecamatan Ngambon pada tahun 2018 dan yang tertinggi untuk Jumlah Penduduk sebesar 87.866 yang ada di kecamatan Bojonegoro pada tahun 2020. Untuk jumlah keseluruhan Jumlah Penduduk, diperoleh rata-rata sebesar 47.031,26 dan median sebesar 45.417,5 serta standar deviasi sebesar 21.849,56.

Dalam penerapan model regresi data panel pada *software E-Views*, diperoleh hasil estimasi model untuk CEM, FEM, dan REM sebagai berikut:

### 1. Common Effect Model (CEM)

Tabel 3. Estimasi Koefisien *Common Effect Model* Untuk Ketersediaan Beras.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	P-value
Intercept	-2752,638	1648,103	-1,6702	0,0972
$X_1$	1,2939	0,2026	6,3857	0,0000*
$X_2$	0,2816	0,0341	8,2604	0,0000*

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

### 2. Fixed Effect Model (FEM)

## Pemodelan Regresi Data Panel Untuk Memprediksi Ketersediaan....

Tabel 4. Estimasi Koefisien *Fixed Effect Model* Untuk Ketersediaan Beras.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	P-value
Intercept	-7945,629	3410,508	-2,3297	0,0216*
X <sub>1</sub>	0,9908	0,3844	2,5777	0,0113*
X <sub>2</sub>	0,4265	0,0490	8,7171	0,0000*

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

### 3. Random Effect Model (REM)

Tabel 5. Estimasi Koefisien *Random Effect Model* Untuk Ketersediaan Beras.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	P-value
Intercept	-4028,166	1908,630	-2,1105	0,0366*
X <sub>1</sub>	1,1223	0,2202	5,0974	0,0000*
X <sub>2</sub>	0,3282	0,0350	9,3833	0,0000*

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

Dari Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5, diperoleh hasil estimasi parameter dari semua prediktor signifikan positif mempengaruhi variabel Ketersediaan Beras.

Pemilihan model regresi data panel dilakukan dengan melakukan pengujian kesesuaian model untuk menentukan model terbaik di antara tiga metode estimasi (CEM, FEM, dan REM). Pengujian spesifikasi model dilakukan dengan tiga pengujian, yaitu uji Chow, uji Hausman, dan uji *Lagrange Multiplier*. Berikut diberikan hasil pengujian spesifikasi model untuk model regresi data panel:

#### 1. Uji Chow

Tabel 6. Hasil Uji Chow.

Effects Test	Statistic	P-value
Cross-section F	2,7327	0,0001*
Cross-section Chi-square	71,8589	0,0000*
Cross-section F	2,7327	0,0001*

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

#### 2. Uji Hausman

Tabel 7. Hasil Uji Hausman.

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	P-value
Cross-section random	13,7178	0,0011*

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

#### 3. Uji Lagrange Multiplier

Tabel 8. Hasil Uji *Lagrange Multiplier*.

	Test Hypothesis		
	Cross-section	Time	Both
Breusch-Pagan	9.0198 (0.0027*)	6.0226 (0.0141*)	15.0424 (0.0001*)

Test Hypothesis

	Test Hypothesis		
	Cross-section	Time	Both
Honda	3.0033 (0.0013*)	2.4541 (0.0071*)	3.8590 (0.0001*)
King-Wu	3.0034 (0.0013*)	2.4541 (0.0071*)	3.3691 (0.0004*)
Standardized Honda	3.3739 (0.0004*)	3.0300 (0.0012*)	0.1814 (0.4280)
Standardized King-Wu	3.3739 (0.0004*)	3.0300 (0.0012*)	0.8301 (0.2032)
Gourierieux, et al.*	--	--	15.0424 ( $< 0.01^*$ )

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%.

Dari Tabel 6, diperoleh hasil pengujian spesifikasi model antara CEM dan FEM, yaitu tolak H<sub>0</sub>, sehingga kesimpulannya FEM sesuai. Tabel 7, dihasilkan pengujian spesifikasi model antara REM dan FEM, yaitu tolak H<sub>0</sub>, sehingga kesimpulannya FEM tetap sesuai. Dari Tabel 8, diperoleh hasil pengujian spesifikasi model antara REM dan CEM, yaitu tolak H<sub>0</sub>, sehingga kesimpulannya REM sesuai. Dengan demikian model terbaik jatuh pada model regresi data panel yaitu FEM.

Dengan demikian, digunakan model terbaik FEM dengan ringkasan hasil estimasi parameter, pengujian signifikansi parameter, dan ukuran kebaikan model regresi data panel disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Ringkasan Hasil Pemodelan Regresi Data Panel Dengan FEM.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	P-value
Intercept	-7945,629	3410,508	-2,3298	0,0216*
X <sub>1</sub>	0,9908	0,3844	2,5777	0,0113*
X <sub>2</sub>	0,4265	0,0490	8,7171	0,0000*
<i>Cross-section fixed (dummy variables)</i>				
R-squared	0,7477			
Akaike info criterion	20,6921			
F-statistic	11,2434			
Prob (F-statistic)	0,0000*			

\*Signifikan untuk  $\alpha$  sebesar 5%

$$Y_{it} = -7945,629 + 0,9908 X_{1it} + 0,4265 X_{2it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Dari Tabel 9, diperoleh hasil estimasi parameter model bahwa terdapat pengaruh signifikan positif semua prediktor terhadap variabel Ketersediaan Beras. Dihasilkan ukuran kebaikan model yaitu *R-squared* sebesar 74,77% dan *Akaike information*

*criterion* (AIC) sebesar 20,6921.

### Pembahasan

Secara keseluruhan nilai yang dihasilkan antara mean dan median pada Tabel 2 diperoleh selisih yang besar, sehingga distribusi normal yang terbentuk memiliki kurva yang kurang simetris. Standar deviasi dari semua variabel bisa terbilang sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa penyimpangan ketersediaan beras, luas panen, dan jumlah populasi di setiap kecamatan besar dan kurang merata karena sistem pertanian masih bergantung pada sistem sawah tadah hujan dan sistem irigasi masih belum merata.

Proses pemilihan model regresi data panel dilakukan dengan pengujian spesifikasi model dilakukan dengan tiga pengujian, yaitu uji Chow, uji Hausman, dan uji *Lagrange Multiplier*. Dari hasil penerapan, dapat diamati jika uji Chow dan uji Hausman sama-sama menghasilkan kesimpulan FEM sesuai, maka tidak akan dilakukan uji *Lagrange Multiplier*. Begitu juga, jika uji Chow dan Uji *Lagrange Multiplier* sama-sama menghasilkan kesimpulan CEM sesuai, maka tidak akan dilakukan Uji Hausman.

Dari Tabel 9, diperoleh hasil estimasi parameter model terbaik jatuh pada model regresi data panel dengan *fixed effect model* (FEM). Pada pengujian F, dihasilkan output pengujian dengan nilai statistik F sebesar 11,2434 dan *p-value* sebesar 0,0000 (*p-value* < 0,05), sehingga disimpulkan hasil pengujian bahwa terdapat pengaruh serentak yang signifikan Luas Panen dan Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras. Pada pengujian t, diperoleh hasil pengujian pengaruh parsial berikut:

1. Diperoleh koefisien regresi untuk Luas Panen ( $X_1$ ) sebesar 0,9908 dengan *p-value* sebesar 0,0113 (*p-value* < 0,05), sehingga disimpulkan hasil pengujian bahwa terdapat pengaruh parsial yang signifikan Luas Panen terhadap Ketersediaan Beras

sebesar 0,9908. Jika Luas Panen mengalami peningkatan 1 Ha, maka Ketersediaan Beras juga akan mengalami peningkatan sebesar 0,9908 ton. Namun jika Luas Panen mengalami penurunan 1 Ha, maka Ketersediaan Beras juga akan mengalami penurunan sebesar 0,9908 ton. Hal ini perlu menjadi perhatian penting jika ingin meningkatkan ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro, maka pemerintah juga perlu meningkatkan luas panen di Kabupaten Bojonegoro.

2. Diperoleh nilai koefisien regresi untuk Jumlah Penduduk ( $X_2$ ) sebesar 0,4265 dengan *p-value* sebesar 0,0000 (*p-value* < 0,05), sehingga disimpulkan hasil pengujian bahwa terdapat pengaruh parsial yang signifikan Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras sebesar 0,4265. Jika Jumlah Penduduk mengalami peningkatan 1 jiwa, maka Ketersediaan Beras juga akan mengalami peningkatan sebesar 0,4265 ton. Namun jika Jumlah Penduduk mengalami penurunan 1 Ha, maka Ketersediaan Beras juga akan mengalami penurunan sebesar 0,4265 ton. Hal ini perlu menjadi perhatian penting bahwa pengaruh positif yang ada pada Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras. Jumlah penduduk ada anggapan dapat mengurangi ketersediaan beras, tetapi peningkatan jumlah penduduk juga menyebabkan peningkatan ketersediaan beras yang mana menjadi temuan dalam penelitian ini.

Untuk ukuran kebaikan model regresi diperoleh nilai *R-squared* sebesar 0,7477 artinya bahwa keragaman Ketersediaan Beras yang mampu dijelaskan oleh Luas Lahan dan Jumlah Penduduk secara bersama-sama sebesar 74,77%. Dihasilkan juga nilai AIC sebesar 20,6921. Semakin kecil semakin baik.

### PENUTUP

#### Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Ketersediaan beras, luas panen, dan jumlah populasi di Kabupaten Bojonegoro di setiap kecamatan kurang merata karena sistem pertanian masih bergantung pada sistem sawah tadah hujan dan kurang meratanya sistem irigasi, luas panen kurang karena banyak lahan yang menganggur, dan SDM petani kurang mendapat pelatihan yang merata.
  2. Diperoleh *guideline* pengujian bahwa jika uji Chow dan uji Hausman sama-sama menghasilkan kesimpulan FEM sesuai, maka tidak perlu dilakukan uji *Lagrange Multiplier*. Begitu juga, jika uji Chow dan Uji *Lagrange Multiplier* sama-sama menghasilkan kesimpulan CEM sesuai, maka tidak perlu dilakukan Uji Hausman.
  3. Penerapan model regresi data panel sesuai dengan kasus ketersediaan beras yang secara signifikan positif dipengaruhi oleh Luas Panen dan Jumlah Penduduk. Untuk meningkatkan ketersediaan beras di Kabupaten Bojonegoro, pemerintah dan dinas terkait perlu menambah luas panen dan meningkatkan SDM pertanian.
2. Perbandingan model regresi data panel dilakukan dengan spesifikasi efek (*fixed/random*) pendekatan panel satu arah melalui *cross-section*. Penelitian selanjutnya bisa dicobakan dengan menerapkan spesifikasi efek (*fixed/random*) pendekatan panel satu arah melalui *time*, atau pendekatan panel dua arah melalui *cross-section* dan *time*.
  3. Penerapan model regresi untuk kasus ketersediaan beras diharapkan ada penambahan pada prediktor-prediktor lain yang mungkin bisa digunakan pada model regresi, seperti eksistensi kebijakan pemerintah berupa bantuan pupuk dan bibit unggul, bantuan pelatihan, jumlah SDM pertanian, cuaca, dan lain - lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bojonegoro, P. (2022). *Data Dinas Pertahanan Pangan Dan Pertanian*. <https://data.bojonegorokab.go.id/dinas-ketahanan-pangan.html@detail=neraca-ketersediaan-beras>
- Fajriyah, N., & Rahayu, S. P. (2016). Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan Kabupaten Kota di Jawa Timur Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(1), 45–50.
- Gujarati, D. (2015). *Econometrics by Example* (2nd ed.). Palgrave.
- Hadya, R., Begawati, N., & Yusra, I. (2017). Analisis Efektivitas Pengendalian Biaya, Perputaran Modal Kerja, Dan Rentabilitas Ekonomi Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Pundi*, 1(3), 153–166.
- Hao, F. (2016). A Panel Regression Study on Multiple Predictors of Environmental Concern for 82 Countries Across Seven Years\*. *Social Science Quarterly*, 97(5), 991–1004.

#### Saran

Dari penelitian ini, diberikan saran untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

1. Penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan demi kesinambungan dengan data penelitian yang lebih *update* setiap tahunnya untuk informasi *knowledge* dan evaluasi kinerja pemerintahan dalam usaha mengantisipasi adanya penurunan

- <https://doi.org/10.1111/ssqu.12237>
- Ibidunni, A. S., Ufua, D. E., Okorie, U. E., & Kehinde, B. E. (2019). Labour productivity in agricultural sector of Sub-Sahara Africa (2010–2017). *African Journal of Economic and Management Studies*, 11(2), 207–232.  
<https://doi.org/10.1108/AJEMS-02-2019-0083>
- Ilyas, A., Noer, M., & Wahyuni, I. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Ketersediaan Beras Di Indonesia. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 740–753.  
<https://doi.org/10.25157/ma.v6i2.3456>
- Ismail, I. (2018). Pengaruh Jumlah Penduduk Terhadap Konsumsi Beras di Kecamatan Asparaga Kabupaten Gorontalo. *Gorontalo Development Review*, 1(1), 74–85.  
<https://doi.org/10.32662/golder.v1i1.117>
- Kosmaryati, Handayani, C. A., Isfahani, R. N., & Widodo, E. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kriminalitas di Indonesia Tahun 2011-2016 dengan Regresi Data Panel. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 2(1), 10–20.  
<https://doi.org/10.13057/ijas.v2i1.27932>
- PRCI. (2021). *Potensi Sektor Pertanian di Bojonegoro dan Kebutuhan Pangan Nasional*. <https://prc-initiative.org/berita/potensi-sektor-pertanian-di-bojonegoro-dan-kebutuhan-pangan-nasional>
- Purnamasari, K. (2020). Analisis Regresi Data Panel Pada Kinerja Perbankan Di Indonesia. *BENEFIT Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 5(2), 199–208.
- Rahmatullah, M. B., Ahmad, I. S., & Rahayu, S. P. (2019). Pemodelan Harga Saham Sektor Konstruksi Bangunan, Properti dan Real Estate di JII 70 Tahun 2013-2018 Menggunakan Regresi Data Panel (FEM Cross-section SUR). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(2), 238–245.
- Refnaldo, Maiyastri, & Asdi, Y. (2019). Analisis Ketahanan Pangan Provinsi Sumatera Barat Dengan Metode Regresi Data Panel. *Jurnal Matematika UNAND*, 7(4), 39–49.  
<https://doi.org/10.25077/jmu.7.4.39-49.2018>
- Salam, A. (2018). Pengaruh Intellectual Capital (IC) terhadap Financial Performance Pada Perusahaan Sektor Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 3(1), 8–16.  
<https://doi.org/10.37673/jebi.v3i1.39>
- Saputri, W., & Amalita, N. (2020). Analisa Tentang Luas Tanam dan Luas Panen di Bidang Komoditi Perkebunan di Provinsi Sumatera Barat dengan Menggunakan Analisis Profil. *Journal Of Mathematics UNP*, 5(1), 85–89.
- Silalahi, N. H., Yudha, R. O., Dwiyantri, E. I., Zulvianita, D., Feranti, S. N., & Yustiana, Y. (2019). Government policy statements related to rice problems in Indonesia: Review. *3BIO: Journal of Biological Science, Technology and Management*, 1(1), 35–41.  
<https://doi.org/10.5614/3bio.2019.1.1.6>
- Sitorus, Y. M., & Yuliana, L. (2018). Penerapan Regresi Data Panel Pada Analisis Pengaruh Infrastruktur Terhadap Produktifitas Ekonomi Provinsi-Provinsi Di Luar Pulau Jawa Tahun 2010-2014. *Media Statistika*, 11(1), 1–15.  
<https://doi.org/10.14710/medstat.11.1.1-15>
- Sriyana, J. (2015). *Metode Regresi Data Panel: Dilengkapi Analisis Kinerja Bank Syariah di Indonesia*. Ekonisia, FE UII.
- Wijoyo, B. H. R., Hidayat, S. I., & Abidin, Z. (2019). Analisis Ketersediaan Beras Di Jawa Timur. *Berkala Ilmiah AGRIDEVINA*, 8(2), 83–98.  
<https://doi.org/10.33005/adv.v8i2.1799>