
Pemodelan Indeks Ketahanan Pangan di Indonesia Berdasarkan Pendekatan Regresi Logistik Ordinal Data Panel Efek Acak

Anisa Laila Azhar

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia
email: anisa.laila.azhar-2019@fst.unair.ac.id

Suliyanto

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia
email: suliyanto@fst.unair.ac.id

Nur Chamidah

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia
email: nur-c@fst.unair.ac.id

Elly Ana

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia
email: elly-a@fst.unair.ac.id

Dita Amelia

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Indonesia
email: dita.amelia@fst.unair.ac.id

Dikirim; 04-07-2023 Direvisi; 01-09-2023 Diterima: 01-09-2023

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country with the agricultural sector being an important sector in supporting food needs. Food availability that is less than necessary can lead to an unstable economy, as well as disrupt national food security. This study was conducted to model The Food Security Index (Indeks Ketahanan Pangan, IKP) and to find out what factors affect the status of food security in Indonesia.

The analysis method used in this study is the logistic regression analysis of panel data with random effects. The data used in this study is secondary data related to IKP sourced from the Ministry of Agriculture and factors that are suspected to affect IKP in each province sourced from the Central Statistics Agency (Badan Pusat Statistik, BPS) from 2019 to 2021.

The results of the analysis showed that statistically, the variable percentage of stunted toddlers and the variable percentage of households with access to electricity had a significant effect on the IKP. In addition, the results of the model conformity test showed that the random effect panel data logistic regression model was more in line with the classification accuracy of 50.98% when compared to the standard logistic regression with a classification accuracy of 40.80%.

Keywords: Food Security; Agriculture; Logistic Regression; Panel Data

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris dengan sektor pertanian sebagai sektor penting dalam menunjang kebutuhan pangan. Ketersediaan pangan yang kurang dari kebutuhan dapat menyebabkan perekonomian tidak stabil, selain itu dapat mengganggu ketahanan pangan nasional. Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan Indeks Ketahanan Pangan (IKP) dan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi status ketahanan pangan di Indonesia.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik data panel dengan efek acak. Adapun data yang digunakan merupakan data sekunder terkait IKP yang bersumber dari Kementerian Pertanian dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap IKP di setiap provinsi yang bersumber dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2019 hingga 2021.

Hasil analisis menunjukkan bahwa secara statistik variabel persentase balita *stunting* dan variabel persentase rumah tangga dengan akses listrik berpengaruh signifikan terhadap IKP. Di samping itu hasil uji kesesuaian model menunjukkan bahwa model regresi logistik data panel efek acak lebih sesuai dengan ketepatan klasifikasi sebesar 50,98% jika dibandingkan dengan regresi logistik standar dengan ketepatan klasifikasi 40,80%.

Kata Kunci: Ketahanan Pangan; Pertanian; Regresi Logistik; Data Panel

PENGANTAR

Indonesia merupakan negara agraris yang menyebabkan sektor pertanian menjadi sektor penting dalam menunjang kebutuhan pangan. Pangan sendiri termasuk salah satu isu krusial dalam pembangunan di tingkat nasional dan global sebab pangan merupakan hak setiap warga negara yang harus dijaga kualitas dan kuantitasnya (Salasa, 2021). Ketersediaan pangan yang kurang dari kebutuhan dapat menyebabkan perekonomian yang tidak stabil, di samping juga dapat mengganggu ketahanan pangan nasional (Widyandini, 2016). Upaya menjaga ketahanan pangan nasional diwujudkan oleh Kementerian Pertanian melalui pembangunan berkelanjutan dalam program *Sustainable Development Goals* (SGD's) untuk mencapai *No Poverty* dan *Zero Hunger*. Menurut Badan Ketahanan Pangan (BKP) permasalahan terkait ketahanan pangan telah dituangkan dalam Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 oleh Pemerintah Indonesia. Undang-undang tersebut menjelaskan bahwa ketahanan pangan sendiri diartikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi suatu negara hingga warganya yang tergambar dari ketersediaan pangan yang cukup, aman, bergizi, merata, dan

terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama atau keyakinan untuk bisa hidup sehat, aktif, serta produktif secara berkelanjutan (BKP, 2021). Menurut Rhofita (2022) apabila suatu negara memiliki ketahanan pangan yang kuat dan mampu mencukupi kebutuhan pangan nasional maka secara swasembada negara tersebut akan memiliki ketahanan nasional yang kuat. Adapun tiga aspek ketahanan pangan menurut *World Health Organization* (WHO) yang meliputi ketersediaan pangan, keterjangkauan pangan, dan pemanfaatan pangan. Berdasarkan ketiga aspek tersebut, BKP menentukan sembilan indikator pendukung untuk mengetahui tingkat ketahanan pangan suatu wilayah yang dikembangkan dalam suatu penilaian Indeks Ketahanan Pangan (IKP).

Berdasarkan data *Global Food Security Index* (GFSI), bahwa IKP di Indonesia selama tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi dan tercatat mengalami penurunan pada tahun 2021 (Hidayat, 2022). Berdasarkan data laporan GFSI tahun 2020 dan 2021, poin IKP pada tahun 2020 sebesar 61,4 sedangkan pada tahun 2021 poin IKP Indonesia mengalami penurunan menjadi 59,2 poin. Hal ini menyebabkan peringkat ketahanan pangan

Indonesia juga mengalami penurunan dari peringkat 65 menjadi peringkat 69 dari 113 negara di dunia yang tergabung dalam GFSI. Akan tetapi meskipun terjadi penurunan poin IKP, berdasarkan *cut off point* ketahanan pangan status ketahanan pangan Indonesia pada tahun 2020 dan 2021 tetap berada dalam prioritas 4 yang berarti bahwa Indonesia terletak dalam status tahan pangan rendah. Di samping itu, GFSI menyebutkan bahwa persentase tingkat ketersediaan pangan di Indonesia pada 2021 sebesar 63,7% dan persentase tingkat kemampuan pangan sebesar 74,9%, yang mana hal ini menunjukkan bahwa persentase tingkat capaian ketersediaan pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat masih belum terwujud (Arifin dan Juwita, 2022).

Adanya kecenderungan fluktuasi IKP pada tahun 2019 hingga 2021 menyebabkan adanya kecenderungan perubahan status ketahanan pangan di masing-masing provinsi berdasarkan enam kategori yang telah ditentukan oleh BKP. Menurut BKP (2021) pengkategorian ketahanan pangan didasarkan pada skor IKP yaitu rentan pangan tinggi ketika skor $IKP \leq 37,61$; rentan pangan sedang ketika $37,61 < IKP < 48,27$; rentan pangan rendah ketika $48,27 < IKP < 57,11$; tahan pangan rendah ketika $57,11 < IKP < 65,96$; tahan pangan sedang ketika $65,96 < IKP < 74,40$; dan tahan pangan tinggi ketika skor $IKP > 74,40$. Adanya pengkategorian tersebut bertujuan untuk memetakan wilayah berdasarkan status ketahanan pangannya (BKP, 2021). Sebagai contoh Provinsi Papua Barat pada tahun 2019 memiliki nilai IKP sebesar 30,12 yang masuk dalam kategori wilayah dengan rentan pangan tinggi. Kemudian mengalami perbaikan pada tahun 2020 dengan poin sebesar 49,4 yang dikategorikan sebagai wilayah dengan rentan

pangan rendah. Akan tetapi pada tahun 2021 Provinsi Papua Barat mengalami penurunan IKP menjadi 46,05 poin yang menyebabkan status wilayahnya juga berubah menjadi wilayah dengan rentan pangan sedang. Selain itu, diduga terdapat faktor lain yang memberikan pengaruh pada IKP namun tidak teramati secara langsung, sehingga digunakan *random effect* untuk mencegah adanya kesalahan estimasi parameter akibat hal tersebut (Wijanto, 2008). Berdasarkan hal ini, maka peneliti tertarik untuk memodelkan dan menginterpretasikan hasil pemodelan IKP di Indonesia dengan pendekatan regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak.

Menurut Gujarati (2004) data panel merupakan data *cross section* yang dihitung selama beberapa periode waktu. Di samping itu data panel juga memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan data *cross section*, salah satunya adalah data panel memungkinkan peneliti untuk menganalisis masalah yang tidak mungkin diselesaikan dengan menggunakan data *cross section* atau data yang hanya runtun dalam waktu (Hsiao, 2014). Sedangkan regresi logistik sendiri merupakan analisis regresi yang digunakan untuk menjelaskan hubungan variabel respon yang bersifat dikotomis maupun polikotomis dengan variabel prediktor yang bersifat kontinu maupun kategori (Agresti, 2002). Apabila variabel respon yang diterapkan memiliki tingkatan maka analisis yang digunakan adalah analisis regresi logistik ordinal. Regresi logistik ordinal pada data panel berguna untuk menganalisis hubungan kausal dalam pengembangan model prediktif yang dapat menjelaskan kontribusi relatif beberapa variabel prediktor (Menard, 2010). Namun pengamatan individu yang sama pada data panel dapat berkorelasi dan pada

individu yang berbeda memungkinkan adanya perbedaan *cut point* variabel respon, sehingga untuk mengakomodasi permasalahan tersebut model *random effect* dapat diterapkan pada regresi logistik ordinal data panel (Zheng, *et al.*, 2014). Di samping itu pendekatan *random effect* juga mengasumsikan *error* berdistribusi independen antar individu dan komponen *error* memiliki eksogenitas variabel prediktor yang ketat (Matyas dan Sevestre, 2008).

Penelitian mengenai faktor-faktor yang diduga memengaruhi IKP telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya oleh Rochmah dan Ratnasari (2019) terkait "Pemodelan Ketahanan Pangan di Jawa Timur Menggunakan Metode *Geographically Weighted Ordinal Logistic Regression* (GWOLR)". Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel persentase rumah tangga tanpa akses air bersih, angka harapan hidup saat lahir, rasio jumlah penduduk per tenaga kesehatan terhadap tingkat kepadatan penduduk, rasio konsumsi normatif per kapita terhadap produksi bersih, dan persentase balita dengan tinggi badan di bawah standar berpengaruh signifikan terhadap prioritas ketahanan pangan dengan ketepatan klasifikasi pemetaan wilayah sebesar 94,7%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Widyandini (2016) terkait "Pemodelan Ketahanan Pangan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Konsumsi Energi Menggunakan Metode Probit Data Panel". Hasil penelitian menyebutkan bahwa terdapat tiga variabel yang berpengaruh secara signifikan yaitu, persentase penduduk miskin, persentase rumah tangga tanpa akses listrik, dan AHH dengan ketepatan klasifikasi terbaik sebesar 75,15%. Adapun penelitian oleh Poernomo dan Winarto (2020) terkait "Pengaruh Kemampuan Produksi Sumber Pangan Pokok dan Non Biji-bijian Terhadap

Ketahanan Pangan Kabupaten Banyumas" dengan menggunakan metode regresi data panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif antara variabel produksi padi, produksi tanaman pangan non padi, dan luas lahan pertanian terhadap tingkat ketahanan pangan dengan ketepatan klasifikasi sebesar 97,72%.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah memodelkan indeks ketahanan pangan dan mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi status ketahanan pangan di Indonesia. Metode analisis yang digunakan adalah analisis regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak. Penelitian ini secara khusus juga memberikan kontribusi berupa informasi terkait pemetaan ketahanan pangan setiap provinsi di Indonesia, sehingga kebijakan yang dirancang oleh pemerintah untuk memperbaiki kondisi ketahanan pangan di Indonesia menjadi lebih tepat berdasarkan faktor yang memengaruhinya. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan rujukan pemerintah dalam merumuskan program untuk memperbaiki nilai IKP dan status ketahanan pangan di Indonesia.

PEMBAHASAN

Statistika Deskriptif terkait Variabel Penelitian

Statistika deskriptif berfungsi untuk mengetahui karakteristik sampel yang digunakan dalam penelitian untuk masing-masing variabel. Rangkuman statistik deskriptif variabel penelitian selama tiga tahun dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh informasi bahwa nilai IKP di Indonesia pada tahun 2019 hingga 2021 masing-masing memiliki rata-rata sebesar 65,95; 72,11; dan 72,43 dengan masing-masing nilai maksimum

Tabel 1
Statistika Deskriptif Variabel Penelitian

	Tahun	Minimum	Maksimum	Rata – Rata
IKP (poin)	2019	25.13	85.15	65.95
	2020	34.79	84.54	72.11
	2021	35.48	83.82	72.43
Persentase Balita <i>Stunting</i> (%)	2019	14.42	42.82	27.93
	2020	4.6	23.8	12.66
	2021	3	25	10.89
Persentase Rumah Tangga dengan Akses Listrik (%)	2019	44.49	99.99	92.63
	2020	43.14	99.99	93.28
	2021	43.92	100	93.80
Produksi Padi (ton)	2019	1150.8	9655653.98	1606000.98
	2020	852.54	9944538.26	1607329.48
	2021	855.01	9789587.67	1600449.83
Persentase Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)	2019	-16.36	10.09	3.97
	2020	-20.13	7.13	-2.48
	2021	-3.64	14.6	2.75

Sumber: Data diolah, 2023.

sebesar 85,15; 84,54; dan 83,82 yang diduduki oleh Provinsi Bali, sedangkan untuk nilai minimum IKP masing-masing bernilai 25,13; 34,79; dan 35,48 diduduki oleh Provinsi Papua. Persentase balita *stunting* di Indonesia pada tahun 2019 memiliki rata-rata sebesar 27,93% dengan nilai maksimum sebesar 42,82% yang diduduki oleh Provinsi Nusa Tenggara Timur dan nilai minimum sebesar 14,42% yang diduduki oleh Provinsi Bali. Adapun persentase balita *stunting* di Indonesia pada tahun 2020 memiliki rata-rata sebesar 12,66% dengan nilai maksimum sebesar 23,8% yang diduduki oleh Provinsi Nusa Tenggara Timur dan nilai minimum sebesar 4,6% yang diduduki oleh Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Begitupun pada tahun 2021, presentase balita *stunting* di Indonesia memiliki rata-rata sebesar 10,89% dengan nilai maksimum sebesar 25% oleh Provinsi Sulawesi Barat dan nilai minimum sebesar 3% oleh Provinsi DKI Jakarta.

Pada tahun 2019 persentase rumah tangga dengan akses listrik memiliki rata-rata sebesar 92,63% dengan nilai maksimum sebesar 99,99% yang diduduki oleh Provinsi

DKI Jakarta dan nilai minimum sebesar 44,49% yang diduduki oleh Provinsi Papua. Hal yang sama juga terjadi pada tahun 2020 dengan masing-masing nilai rata-rata, nilai maksimum, dan nilai minimum sebesar 93,28%; 99,99%; dan 43,14%. Sedangkan pada tahun 2021 rata-rata persentase rumah tangga dengan akses listrik sebesar 93,80% dengan nilai maksimum sebesar 100% yang diduduki oleh Provinsi DKI Jakarta dan DI Yogyakarta serta nilai minimum sebesar 43,92% yang diduduki oleh Provinsi Papua.

Produksi padi di Indonesia pada tahun 2019 memiliki rata-rata sebesar 1606000,98 ton dengan nilai maksimal produksi sebesar 9655653,98 ton oleh Provinsi Jawa Tengah dan nilai minimal produksi sebesar 1150,8 oleh Provinsi Kepulauan Riau. Adapun produksi padi di Indonesia pada tahun 2020 memiliki rata-rata produksi sebesar 1607329,48 ton dengan Provinsi Jawa Timur sebagai provinsi dengan produksi padi tertinggi yaitu 9944538,26 ton dan Provinsi Kepulauan Riau menjadi provinsi dengan produksi padi terendah yaitu 852,54 ton. Hal serupa juga terjadi pada tahun 2021, ketika nilai rata-rata,

nilai maksimum, dan nilai minimum produksi padi di Indonesia secara berturut-turut sebesar 1600449,83 ton; 9789587,67 ton; dan 855,01 ton.

Persentase laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada tahun 2019 memiliki rata-rata sebesar 3,97% dengan nilai laju pertumbuhan ekonomi tertinggi sebesar 10,09% yang diduduki oleh Provinsi Kalimantan Utara dan nilai laju pertumbuhan ekonomi terendah sebesar -16,36% yang diduduki oleh Provinsi Papua. Di samping itu, pada tahun 2020 laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia memiliki rata-rata sebesar -2,48% dengan nilai maksimum sebesar 7,13% oleh Provinsi Sulawesi Tengah dan nilai minimum sebesar -20,13% oleh Provinsi Papua. Sedangkan pada tahun 2021 rata-rata laju pertumbuhan ekonomi sebesar 2,75% dengan nilai maksimum sebesar 14,6% yang diduduki oleh Maluku Utara dan nilai minimum sebesar -3,64% yang diduduki oleh Provinsi Bali.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa provinsi dengan nilai IKP berkategori tahan pangan tinggi sebesar 45,10%; berkategori tahan pangan sedang sebesar 32,35%; berkategori tahan pangan rendah sebesar 11,76%; berkategori rentan pangan rendah sebesar 4,90%; berkategori rentan pangan sedang sebesar 1,96%; dan berkategori rentan pangan tinggi sebesar 3,91%.

Pemodelan Indeks Ketahanan Pangan di Indonesia Berdasarkan Pendekatan Regresi Logistik Ordinal Data Panel

Berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan, diperoleh persamaan model indeks ketahanan pangan dengan x_{1it} adalah persentase balita *stunting*, x_{2it} adalah persentase rumah tangga dengan akses listrik, x_{3it} adalah produksi padi, dan x_{4it} adalah persentase laju pertumbuhan ekonomi dari provinsi ke i pada tahun ke t sebagai berikut:

$$\pi_{it1}(X) = \frac{1}{1 + \exp(-21,465 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (1)$$

$$\pi_{it2}(X) = \frac{1}{1 + \exp(-23,74556 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (2)$$

$$\pi_{it3}(X) = \frac{1}{1 + \exp(-21,465 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (3)$$

$$\pi_{it4}(X) = \frac{1}{1 + \exp(-26,319 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (4)$$

$$\pi_{it5}(X) = \frac{1}{1 + \exp(-29,057 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (5)$$

$$\pi_{it6}(X) = 1 - \frac{1}{1 + \exp(-34,18007 - 0,128x_{1it} + 0,372x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,137x_{4it})} \quad (6)$$

Model regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak dapat disajikan dalam bentuk variabel respon laten linier dengan variabel respon ordinal y_{it} diperoleh dari variabel respon laten kontinu.

Tabel 2
Persentase Wilayah Berdasarkan Kategori Ketahanan Pangan

Kategori Tahun	Rentan Pangan Tinggi	Rentan Pangan Sedang	Rentan Pangan Rendah	Tahan Pangan Rendah	Tahan Pangan Sedang	Tahan Pangan Tinggi
2019	5,88	2,94	11,76	14,71	32,35	32,35
2020	2,94	0	2,94	11,76	32,35	50
2021	2,94	2,94	0	8,82	32,35	52,94
Total	3,92	1,96	4,90	11,76	32,35	45,10

Sumber: Data diolah, 2023

$$\hat{y}_{it}^* = -0,1278992x_{1it} + 0,3721592x_{2it} + 0,000000528x_{3it} - 0,1365346x_{4it} \quad (7)$$

Dengan

$$\hat{y}_{it} = \begin{cases} 1 & \text{jika } y_{it}^* \leq 21,46457 \\ 2 & \text{jika } 21,46457 < y_{it}^* \leq 23,74556 \\ 3 & \text{jika } 23,74556 < y_{it}^* \leq 26,31871 \\ 4 & \text{jika } 26,31871 < y_{it}^* \leq 29,05729 \\ 5 & \text{jika } 29,05729 < y_{it}^* \leq 34,18007 \\ 6 & \text{jika } 34,18007 < y_{it}^* \end{cases} \quad (8)$$

dimana \hat{y}_{it} merupakan indeks ketahanan pangan, apabila $\hat{y}_{it} = 1$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori rentan pangan tinggi, $\hat{y}_{it} = 2$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori rentan pangan sedang, $\hat{y}_{it} = 3$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori rentan pangan rendah, $\hat{y}_{it} = 4$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori tahan pangan rendah, $\hat{y}_{it} = 5$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori tahan pangan sedang, dan $\hat{y}_{it} = 6$ berarti bahwa dugaan indeks ketahanan pangan berkategori tahan pangan tinggi. Pada tahun 2021 Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan persentase balita *stunting* sebesar 21,2%; persentase rumah tangga dengan akses listrik sebesar 81,12%; produksi padi sebesar 731877,7 ton; dan persentase laju pertumbuhan ekonomi sebesar 1,01% mempunyai peluang IKP berstatus tahan pangan rendah sebesar 0,594. Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tahun 2021 menduduki posisi tertinggi di Indonesia dengan peluang status tahan pangan rendah, kemudian disusul oleh Provinsi Papua Barat dengan peluang sebesar 0,589 dan Provinsi Maluku Utara dengan peluang sebesar 0,408.

Setelah didapatkan persamaan model regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak, selanjutnya perlu dilakukan uji signifikansi parameter. Pengujian parameter untuk model regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak meliputi pengujian

parameter secara serentak dan pengujian parameter secara individu.

Uji Serentak

Pengujian signifikansi parameter secara serentak bertujuan untuk mengetahui apakah secara serentak variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon. Adapun statistik uji yang digunakan adalah Uji *Wald* dengan tingkat kesalahan α sebesar 5%. Hasil pengujian signifikansi parameter secara serentak disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Uji Serentak

Pengukuran	Nilai
<i>W</i>	20,31
$\chi^2_{(4;0,05)}$	9,488
<i>p-value</i>	0,0004

Sumber: Data diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai *W* sebesar 20,31 dan nilai $\chi^2_{(4;0,05)}$ sebesar 9,488 dengan nilai *p-value* sebesar 0,0004. Diputuskan menolak H_0 karena $W > \chi^2_{(4;0,05)}$ atau nilai *p-value* $< \alpha$ sehingga kesimpulan yang diperoleh adalah sekurang-kurangnya ada satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia.

Uji Individu

Pengujian signifikansi parameter secara individu dilakukan untuk mengetahui pengaruh individu variabel prediktor terhadap variabel respon. Adapun statistik uji yang digunakan adalah Uji *Wald* dengan tingkat kesalahan α sebesar 5% sehingga diperoleh nilai $Z_{(0,025)}$ sebesar 1,96. Hasil pengujian untuk masing-masing variabel prediktor disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa terdapat dua variabel yang berpengaruh signifikan terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia yaitu persentase balita *stunting*

Tabel 4
Hasil Uji Individu

Variabel	Z_{hitung}	P -Value	Keputusan
Persentase Balita <i>Stunting</i>	-2,82	0,005	Tolak H_0
Persentase Rumah Tangga dengan Akses Listrik	3,44	0,001	Tolak H_0
Produksi Padi	1,51	0,130	Gagal tolak H_0
Persentase Laju Pertumbuhan Ekonomi	-1,65	0,100	Gagal tolak H_0

Sumber: Data diolah, 2023.

dan persentase rumah tangga dengan akses listrik. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai Z_{hitung} pada variabel persentase balita *stunting* sebesar -2,82 dan nilai p -value sebesar 0,005 yang mana nilai $|Z_{hitung}| > Z_{(0,025)}$ atau p -value $< \alpha$ sehingga menghasilkan keputusan menolak H_0 . Di samping itu nilai Z_{hitung} pada variabel persentase rumah tangga dengan akses listrik sebesar 3,44 dan nilai p -value sebesar 0,001 yang mana nilai $|Z_{hitung}| > Z_{(0,025)}$ atau p -value $< \alpha$ sehingga menghasilkan keputusan menolak H_0 . Oleh karena itu didapatkan kesimpulan bahwa variabel persentase balita *stunting* dan persentase rumah tangga dengan akses listrik secara individu berpengaruh terhadap indeks ketahanan pangan di Indonesia.

Uji Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak dilakukan melalui statistik uji *Likelihood Ratio Test* dengan tingkat kesaalahan α sebesar 5%. Hasil pengujian kesesuaian model disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Uji Kesesuaian Model

Pengukuran	Nilai
Λ	43,53
$\chi^2_{(1;0,05)}$	3,842
p -value	0,0000

Sumber: Data diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai Λ sebesar 43,53 dan nilai $\chi^2_{(4;0,05)}$ sebesar 3,842 dengan nilai p -value sebesar 0,000. Didapatkan keputusan menolak H_0 karena $\Lambda > \chi^2_{(4;0,05)}$ atau p -value $< \alpha$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat cukup variabilitas antar provinsi untuk memenuhi model regresi logistik ordinal data panel efek acak dibandingkan model regresi logistik standar atau dengan kata lain model regresi logistik ordinal data panel efek acak telah sesuai.

Interpretasi dan Analisis Model

Berdasarkan hasil pemodelan IKP dengan pendekatan regresi logistik data panel efek acak, dapat diketahui bahwa persentase balita *stunting* memiliki hubungan negatif dan secara statistik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap IKP di Indonesia. Hal ini juga dibuktikan dari nilai *odd ratio* yang dihasilkan sebesar 0,879942 yang berarti bahwa setiap kenaikan persentase balita *stunting* sebesar 1% maka peluang kumulatif status ketahanan pangan suatu wilayah yang didasarkan pada nilai IKP akan turun sebesar 0,120058 atau 12%. Badan ketahanan pangan juga menyebutkan bahwa terdapat 9 komponen penyusun IKP, salah satunya adalah persentase balita *stunting*. Indikator balita *stunting* menunjukkan kemampuan individu untuk menyerap zat gizi atau kemampuan memanfaatkan makanan secara efisien oleh tubuh, yang mana aspek pemanfaatan makanan merupakan salah satu aspek penilaian IKP (Budiawati & Natawidjaja, 2020). Apabila persentase balita yang mengalami *stunting* semakin tinggi di suatu wilayah, maka nilai ketahanan pangan di wilayah tersebut akan semakin menurun. (Setiawan, *et al.* 2017).

Di samping itu variabel persentase rumah tangga dengan akses listrik juga berpengaruh signifikan terhadap IKP di Indonesia dan memiliki hubungan positif. Hal ini juga dibuktikan dari nilai *odd ratio* yang dihasilkan sebesar 1,450864 yang mana hal ini berarti bahwa setiap kenaikan 1% persentase rumah tangga dengan akses listrik menyebabkan kenaikan peluang kumulatif status ketahanan pangan di suatu wilayah yang didasarkan pada nilai IKP sebesar 0,450864 atau 45,09%. Ketersediaan fasilitas listrik di suatu wilayah dapat membuka peluang lebih besar untuk akses pekerjaan dengan mendorong aktivitas ekonomi di daerah tersebut. Oleh karena itu ketersediaan tenaga listrik menjadi salah satu tolok ukur kesejahteraan wilayah atau rumah tangga, yang pada akhirnya mempengaruhi kondisi ketahanan pangan. Rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik diduga akan berdampak pada kerentanan terhadap masalah pangan dan gizi (BKP, 2021). Oleh sebab itu apabila indikator persentase rumah tangga dengan akses listrik semakin tinggi, maka ketahanan pangan suatu wilayah juga akan meningkat (Budiawati dan Natawidjaja, 2020).

Adapun produksi padi di 34 provinsi memberikan pengaruh positif terhadap IKP namun secara statistik produksi padi tidak berpengaruh signifikan terhadap IKP. Hal ini didukung dengan nilai *odd ratio* yang dihasilkan sebesar 1,000001 yang berarti bahwa setiap kenaikan 1 ton produksi padi menyebabkan kenaikan peluang kumulatif status ketahanan pangan sebesar 0,000001 atau 0,0001%. Kenaikan tersebut sangatlah kecil sehingga dapat dikatakan tidak berpengaruh signifikan terhadap kenaikan peluang status ketahanan pangan. Hal ini dapat terjadi karena indikator ketahanan pangan tidak hanya

dilihat dari produksi padi tetapi juga produksi tanaman pangan lainnya seperti jagung, ubi jalar, dan ubi kayu. Di samping itu adanya alih fungsi lahan sawah menjadi lahan non sawah berdampak pada penurunan jumlah lahan yang dapat digunakan untuk kegiatan bercocok tanam. Tentunya hal tersebut mengakibatkan penurunan produksi tanaman pangan dalam hal pemenuhan kebutuhan pangan. Apabila jumlah produksi tanaman pangan kurang dari kebutuhan pangan masyarakat maka dapat menimbulkan kondisi masyarakat yang tidak tahan pangan (Prasada dan Rosa, 2018).

Begitupun dengan persentase laju pertumbuhan ekonomi, variabel ini memberikan pengaruh negatif terhadap IKP dan secara statistik juga tidak berpengaruh terhadap IKP. Hal ini didukung dengan nilai *odd ratio* yang dihasilkan sebesar 0,8723761 yang berarti bahwa setiap kenaikan 1% persentase laju pertumbuhan ekonomi menyebabkan penurunan peluang kumulatif status ketahanan pangan sebesar 0,1276239 atau 12,76%. Hal ini berlawanan dengan kondisi realita karena pertumbuhan ekonomi dapat meningkatkan permintaan pangan, yang mana hal ini juga dapat menimbulkan kenaikan kebutuhan lahan untuk kegiatan industri. Peningkatan kebutuhan lahan untuk industri memicu adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian sehingga memengaruhi kegiatan produksi pangan (Wardani, *et al.*, 2019), hal inilah yang menyebabkan laju pertumbuhan ekonomi memberikan pengaruh negatif terhadap IKP.

Ketepatan Klasifikasi Model

Setelah dilakukan pemodelan dan estimasi model langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ketepatan klasifikasi model yang didasarkan pada nilai $1 - \text{Apparent Error}$

Rate (*APPER*). Penelitian ini membandingkan nilai ketepatan klasifikasi pada model regresi logistik ordinal data panel efek acak (*xtologit*) dengan model regresi logistik standar (*ologit*).

Tabel 6
Matriks Konfusi Klasifikasi Status Ketahanan Pangan Model *xtologit*

Kategori Aktual	Kategori Prediksi						Total Aktual
	1	2	3	4	5	6	
1	3	0	0	1	0	0	4
2	0	0	0	1	1	0	2
3	1	0	0	2	2	0	5
4	0	0	1	0	9	2	12
5	0	0	1	3	15	14	33
6	0	0	0	0	12	34	46
Total Prediksi	4	0	2	7	39	50	102

Sumber: Data diolah, 2023.

Tabel 7
Matriks Konfusi Klasifikasi Status Ketahanan Pangan Model *ologit*

Kategori Aktual	Kategori Prediksi						Total Aktual
	1	2	3	4	5	6	
1	3	0	0	1	0	0	4
2	0	0	0	1	1	0	2
3	1	0	0	2	2	0	5
4	0	0	1	0	10	1	12
5	0	0	1	3	14	15	33
6	0	0	0	0	14	32	46
Total Prediksi	4	0	2	7	41	48	102

Sumber: Data diolah, 2023.

Tabel 6 dan Tabel 7 merupakan matriks konfusi yang menampilkan frekuensi sampel tepat klasifikasi dan tidak tepat klasifikasi. Kemudian dilakukan perhitungan nilai *APPER*

$$\begin{aligned}
 APPER_{xtologit} &= \frac{1+1+1+1+2+2+1+9+2+1+3+14+12}{102} \\
 &= 0.490196
 \end{aligned}$$

$$1 - APPER_{xtologit} = 1 - 0.490196 = 0.509804$$

$$\begin{aligned}
 APPER_{ologit} &= \frac{1+1+1+1+2+2+1+10+1+1+3+15+14}{102} \\
 &= 0.519608
 \end{aligned}$$

$$1 - APPER_{ologit} = 1 - 0.519608 = 0.480392$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui bahwa nilai ketepatan klasifikasi untuk model *xtologit* sebesar 0,5098 atau 50,98%, hal ini berarti bahwa model *xtologit* telah terklasifikasi dengan benar sebesar 50,98% dan sisanya 49,02% terklasifikasi kurang benar atau tidak sama. Sedangkan nilai ketepatan klasifikasi untuk model *ologit* sebesar 0,4804 atau 48,04% berarti bahwa model *ologit* telah terklasifikasi dengan benar sebesar 48,04% dan sisanya 51,96% terklasifikasi kurang benar atau tidak sama. Berdasarkan hasil perhitungan ketepatan klasifikasi tersebut dapat disimpulkan bahwa model regresi logistik ordinal data panel efek acak (*xtologit*) lebih baik karena mampu menghasilkan model klasifikasi yang lebih tepat jika dibandingkan model regresi logistik ordinal standar (*ologit*).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Pertama, nilai IKP setiap provinsi di Indonesia menunjukkan tren fluktuatif pada tahun 2019 hingga 2021. Adapun nilai rata-rata IKP tertinggi di Indonesia terjadi pada tahun 2021 sebesar 72,43 yang mana nilai tersebut masuk dalam kategori tahan pangan sedang. Di samping itu rata-rata nilai IKP terendah di Indonesia terjadi pada tahun 2019 sebesar 65,95 yang termasuk dalam kategori tahan pangan rendah. Proporsi kategori tingkat ketahanan pangan di Indonesia berkategori tahan pangan tinggi sebesar 45,10%; berkategori tahan pangan sedang sebesar 32,35%; berkategori tahan pangan rendah sebesar 11,76%; berkategori rentan pangan rendah sebesar 4,90%; berkategori rentan pangan sedang sebesar 1,96%; dan

berkategori rentan pangan tinggi sebesar 3,91%.

Kedua, berdasarkan hasil pemodelan regresi logistik data panel dengan efek acak diketahui terdapat dua variabel yang berpengaruh signifikan terhadap nilai IKP. Variabel tersebut meliputi variabel persentase balita *stunting* yang memiliki pengaruh negatif terhadap IKP dan variabel persentase rumah tangga dengan akses listrik yang memiliki pengaruh positif terhadap IKP. Ketika terjadi kenaikan persentase balita *stunting* setiap 1% maka peluang status ketahanan pangan suatu wilayah yang didasarkan pada nilai IKP akan turun sebesar 0,120058 atau 12%. Sedangkan ketika terjadi kenaikan 1% persentase rumah tangga dengan akses listrik menyebabkan kenaikan peluang status ketahanan pangan di suatu wilayah yang didasarkan pada nilai IKP sebesar 0,450864 atau 45,09%.

Ketiga, uji kesesuaian model melalui metode *Likelihood Ratio Test* menunjukkan bahwa terdapat cukup variabilitas antar provinsi untuk memenuhi model regresi logistik ordinal data panel efek acak dibandingkan model regresi logistik standar atau dengan kata lain model regresi logistik ordinal data panel efek acak telah sesuai. Di samping itu nilai ketepatan kalsifikasi yang dihasilkan dari model regresi logistik ordinal data panel dengan efek acak sebesar 50,98%.

Keempat, berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, peneliti memberikan rekomendasi kepada Kementerian Pertanian untuk dapat berkoordinasi dengan Kementerian Kesehatan dalam menentukan program yang tepat sebagai upaya menekan angka *stunting* dan berkoordinasi dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral untuk menentukan program yang tepat dalam memperbesar cakupan akses listrik di Indonesia. Sehingga

dengan mengoptimalkan program tersebut dapat membantu memperbaiki kondisi ketahanan pangan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A., 2002. *Categorical Data Analysis*. 2nd ed. USA: Jhon Wiley and Sons.
- Arifin, N. F. dan Juwita, O., 2022. Klasterisasi Wilayah Kabupaten Jember Berdasarkan Tingkat Ketahanan Pangan. *Informatics Journal*, 7(2), pp. 95-99.
- BKP, 2021. *Indeks Ketahanan Pangan 2021*, Jakarta: Badan Ketahanan Pangan.
- Budiawati, Y. & Natawidjaja, R. S., 2020. Situasi dan Gambaran Ketahanan Pangan di Provinsi Banten Berdasarkan Peta FSVA dan Indikator Ketahanan Pangan. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13(2), pp. 187-204.
- Gujarati, D., 2004. *Applied Econometrics*. Singapore: Mc. Graw-Hill International Editions.
- Hidayat, A., 2022. *Ketahanan Pangan Indonesia Melemah pada 2021*. Diakses di <<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/03/22/ketahanan-pangan-indonesia-melemah-pada-2021> pada 23 September 2022>.
- Hsiao, C., 2014. *Analysis of Panel Data*. California: Cambridge University Press.
- Matyas, L. dan Sevestre, P., 2008. *The Econometrics of Panel Data*. 3 penyunt. Berlin: Springer.
- Menard, S., 2010. *Logistic Regression: From Introductory to Advanced Concepts and Applications*. California: Sage Publication.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2012. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*, Jakarta: Sekretariat Negara.
- Poernomo, A. dan Winarto, H., 2020. Kemampuan Produksi Sumber

- Pangan Pokok dan Non Biji-bijian Terhadap Ketahanan Pangan Kabupaten Banyumas. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 17(2), pp. 1411-1977.
- Rhofita, E. I., 2022. Optimalisasi Sumber Daya Pertanian Indonesia untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan dan Energi Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(1), pp. 81-99.
- Rochmah, V. F. dan Ratnasari, V., 2019. Pemodelan Ketahanan Pangan di Jawa Timur Menggunakan Metode Geographically Weighted Ordinal Regression (GWOLR). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 8(2), pp. 397-404.
- Salasa, A. R., 2021. Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia. *Jejaring Administrasi Publik*, 13(1), pp. 35-48.
- Triwidiyanti, Q. A. F., Tertius, E. P. & Mahmudiono, T., 2018. Perbedaan Dan Pengaruh Indikator Ketahanan Pangan Terhadap Proporsi BBLR Pada Wilayah Pesisir Pulau Jawa (Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Tulungagung). *Amerta Nutrion*, 2(1), pp. 37-43.
- Wado, L. A. L., Sudargo, T. & Armawi, A., 2019. Demografi Ketahanan Pangan Keluarga Dalam Hubungannya Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 1 – 5 Tahun (Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kotamadya Semarang, Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 25(2), pp. 178-203.
- Wardani, C., Jamhari, Hardyastuti, S. & Suryantini, A., 2019. Kinerja Ketahanan Beras Di Indonesia: Komparasi Jawa Dan Luar Jawa Periode 2005-2017. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 25(1), pp. 107-130.
- Widyandini, S., 2016. *Pemodelan Ketahanan Pangan Provinsi di Indonesia berdasarkan Konsumsi Energi menggunakan Metode Probit Data Panel*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Wijanto, 2008. *Structural Equation Modeling dengan Lisrel 8.8*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zheng, Z., Liu, Z., Liu, C. dan Shiwakoti, N., 2014. Understanding Public Response to A Congestion Charge: A Random-Effecct Ordered Logit Approach. *Transportation Research*, Volume 70, pp. 117-134.