

ANALISIS PERAMALAN HARGA DAN PRODUKSI BERAS DI PROVINSI GORONTALO

Moh. Syahrul Saputra Popalo^{*1)}, Ria Indriani²⁾, Yuliana Bakari³⁾

¹⁾ Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie Kab. Bone Bolango, 96119

²⁾³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing. B.J Habibie Kab. Bone Bolango, 96119

ABSTRACT

This study aims to: (1) analyze the forecasting of rice prices and production, and (2) examine the effect of prices on rice production in Gorontalo Province. This research was conducted from June to August 2024 using secondary time series data obtained from the Central Statistics Agency and the National Strategic Food Price Information Center. The data period covers 2018–2023, with a forecasting horizon from Q1 2024 to Q4 2030. The analytical methods employed include the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model for forecasting and simple linear regression to assess the effect of prices on production. The results indicate that the best ARIMA models are ARIMA (1,0,1) for rice production and ARIMA (1,2,1) for rice prices, based on the smallest Akaike Information Criterion (AIC) values. The forecasting results show an increasing trend in both rice prices and production over the forecast period. Rice prices are projected to rise from approximately IDR 14,817/kg in Q1 2024 to IDR 18,673/kg in Q4 2030, while rice production is estimated to increase from 1.373 thousand tons to 7.726 thousand tons during the same period. The results of the simple linear regression analysis show that the price coefficient is negative (-0.095), indicating an inverse relationship between rice prices and production. However, this effect is not statistically significant, suggesting that rice prices do not have a strong influence on rice production in Gorontalo Province.

Keywords: Forecasting, Rice, Production, ARIMA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis peramalan harga dan produksi beras, serta (2) menganalisis pengaruh harga terhadap produksi beras di Provinsi Gorontalo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2024 dengan menggunakan data sekunder berbentuk *time series* yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional. Periode data yang digunakan adalah tahun 2018–2023, dengan horizon peramalan dari Q1 2024 hingga Q4 2030. Metode analisis yang digunakan meliputi model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk peramalan dan regresi linier sederhana untuk menguji pengaruh harga terhadap produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA terbaik yang diperoleh adalah ARIMA (1,0,1) untuk produksi beras dan ARIMA (1,2,1) untuk harga beras berdasarkan nilai Akaike Information Criterion (AIC) terkecil. Hasil peramalan menunjukkan adanya tren peningkatan baik pada harga maupun produksi beras selama periode peramalan. Harga beras diperkirakan meningkat dari sekitar Rp14.817/kg pada Q1 2024 menjadi Rp18.673/kg pada Q4 2030, sedangkan produksi beras diperkirakan meningkat dari 1.373 ribu ton menjadi 7.726 ribu ton pada periode yang sama. Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan bahwa koefisien harga bernilai negatif sebesar -0,095, yang mengindikasikan hubungan berlawanan arah antara harga dan produksi beras. Namun demikian, pengaruh tersebut tidak signifikan secara statistik, sehingga dapat disimpulkan bahwa harga beras tidak memiliki pengaruh yang kuat terhadap produksi beras di Provinsi Gorontalo.

Kata Kunci: Peramalan, Beras, Produksi, ARIMA

*Alamat Email:

sahrulpopalo119@gmail.com

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat penting dalam menunjang kelangsungan hidup. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan dan minuman bagi manusia. Pangan tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi, tetapi juga berperan dalam proses pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, serta pengaturan berbagai fungsi biologis (Saputro & Fidayani, 2020).

Di Indonesia, beras merupakan komoditas pangan utama yang memiliki peran strategis dalam kehidupan masyarakat. Tingginya tingkat konsumsi beras menjadikan komoditas ini sebagai kebutuhan pokok yang sulit tergantikan oleh bahan pangan lainnya. Data dari Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa konsumsi beras masyarakat Indonesia relatif lebih tinggi dibandingkan dengan komoditas pangan lainnya. Kondisi ini menyebabkan permintaan beras bersifat inelastis, di mana perubahan harga tidak secara signifikan memengaruhi jumlah permintaan (Fitriani dkk., 2019).

Sebagai komoditas strategis, harga dan produksi beras memiliki keterkaitan erat dengan stabilitas ekonomi dan ketahanan pangan. Di Provinsi Gorontalo, harga beras menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir, dengan kisaran harga mencapai sekitar Rp18.000/kg pada tahun 2024. Fluktuasi harga ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi cuaca, biaya produksi, distribusi, serta kebijakan pemerintah (Nelly dkk., 2018). Di sisi lain, produksi beras juga mengalami perubahan dari waktu ke waktu yang berpotensi memengaruhi ketersediaan dan stabilitas harga di pasar.

Produksi beras yang stabil sangat penting untuk mengurangi risiko ketergantungan terhadap pasokan dari luar daerah maupun impor, serta mendukung ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi pedesaan. Data menunjukkan bahwa produksi beras di Provinsi Gorontalo mengalami peningkatan pada tahun 2023 dibandingkan tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik, 2023). Namun demikian, produksi beras masih menghadapi berbagai tantangan, seperti perubahan iklim dan keterbatasan faktor produksi, yang dapat memicu fluktuasi produksi dan berdampak pada harga.

Dalam menghadapi ketidakpastian

tersebut, diperlukan suatu pendekatan analitis untuk memprediksi kondisi harga dan produksi beras di masa mendatang. Salah satu metode yang umum digunakan adalah peramalan (*forecasting*) berbasis data runtun waktu (*time series*). Metode ini memanfaatkan data historis untuk mengidentifikasi pola dan tren yang dapat digunakan dalam memproyeksikan nilai di masa depan (Box, 2007; Wicaksono dkk., 2023). Selain itu, analisis hubungan antara harga dan produksi juga penting untuk memahami dinamika pasar beras secara lebih komprehensif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan harga dan produksi beras dan menganalisis pengaruh harga terhadap produksi beras di Provinsi Gorontalo.

TINJAUAN PUSTAKA

Pangan

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya menjadi bagian dari hak asasi setiap warga negara. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan dan minuman bagi manusia. Pangan juga berfungsi sebagai sumber energi serta berperan dalam menjaga kesehatan tubuh, sehingga kualitas dan keamanannya perlu diperhatikan. Pangan yang aman harus terbebas dari cemaran biologis, fisik, dan kimia yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Pangemanan dkk., 2021).

Beras merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki peran strategis dalam perekonomian Indonesia. Komoditas ini tidak hanya menjadi sumber pangan utama, tetapi juga berperan dalam penyerapan tenaga kerja, khususnya di sektor pertanian. Permintaan terhadap beras terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, sementara produksi beras cenderung berfluktuasi akibat berbagai faktor seperti perubahan iklim, serangan hama, serta kenaikan biaya produksi (Setyoaji dkk., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan beras memiliki posisi yang sangat penting dalam menjaga stabilitas ekonomi dan ketahanan pangan nasional.

Harga beras di pasar domestik terbentuk melalui mekanisme permintaan dan penawaran, namun tetap dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah. Pemerintah memiliki peran dalam menjaga stabilitas harga melalui berbagai instrumen kebijakan, seperti penetapan harga acuan serta pengendalian distribusi (Setiawati

dkk., 2019). Fluktuasi harga beras yang tidak terkendali dapat berdampak pada kesejahteraan masyarakat, terutama kelompok berpendapatan rendah, sehingga stabilitas harga menjadi salah satu fokus utama dalam kebijakan pangan.

Produksi beras juga menjadi faktor penting dalam menentukan ketersediaan dan stabilitas harga. Produksi yang tidak stabil dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan, yang pada akhirnya memicu fluktuasi harga di pasar. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang mampu memprediksi pergerakan produksi dan harga beras di masa mendatang agar dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis dan memprediksi pergerakan harga dan produksi adalah metode peramalan (*forecasting*) berbasis data runtun waktu (*time series*). Metode ini memanfaatkan data historis untuk mengidentifikasi pola dan tren yang terjadi sehingga dapat digunakan untuk memproyeksikan nilai di masa depan (Box, 2007; Wicaksono dkk., 2023). Selain itu, analisis hubungan antara harga dan produksi juga penting untuk memahami dinamika pasar beras secara lebih komprehensif.

Teori Harga

Harga merupakan sejumlah nilai atau kompensasi yang harus dibayarkan oleh konsumen untuk memperoleh suatu barang atau jasa. Dalam konteks ekonomi, harga mencerminkan keseimbangan antara permintaan dan penawaran di pasar. Penetapan harga yang tepat menjadi penting karena akan memengaruhi tingkat permintaan, volume penjualan, serta keberlanjutan usaha produksi (Ruslan & Pramita, 2021).

Dalam sektor pertanian, khususnya komoditas pangan seperti beras, harga tidak hanya ditentukan oleh biaya produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor permintaan, distribusi, serta kondisi pasar. Fluktuasi harga dapat terjadi akibat perubahan produksi, gangguan distribusi, maupun faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah dan kondisi cuaca. Oleh karena itu, harga menjadi indikator penting dalam menganalisis dinamika pasar komoditas pangan.

Secara umum, penetapan harga dapat dipengaruhi oleh beberapa pendekatan, yaitu berbasis biaya, permintaan, laba, dan persaingan. Namun, dalam praktiknya, harga komoditas pertanian lebih banyak dipengaruhi oleh mekanisme pasar serta interaksi antara produsen, pedagang, dan konsumen. Selain itu, panjangnya

rantai distribusi juga turut memengaruhi terbentuknya harga di tingkat konsumen.

Dalam penelitian ini, harga beras dipandang sebagai variabel yang berpotensi memengaruhi produksi. Perubahan harga dapat memberikan sinyal kepada produsen dalam menentukan keputusan produksi. Namun demikian, dalam komoditas pangan pokok seperti beras, respons produksi terhadap perubahan harga tidak selalu kuat karena adanya faktor lain seperti musim tanam, ketersediaan lahan, dan kebijakan pemerintah.

Fluktuasi Harga

Fluktuasi merupakan kondisi naik turunnya harga yang terjadi akibat perubahan dalam mekanisme permintaan dan penawaran di pasar. Dalam konteks komoditas pertanian, fluktuasi harga sering terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan tingkat konsumsi, serta dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kondisi iklim, distribusi, dan dinamika ekonomi global. Fluktuasi harga umumnya dapat diamati dalam bentuk perubahan pola data dari waktu ke waktu yang divisualisasikan melalui grafik.

Fluktuasi harga komoditas pangan, termasuk beras, dapat berdampak signifikan terhadap stabilitas ekonomi, terutama dalam kaitannya dengan inflasi dan ketersediaan pangan. Ketidakstabilan harga yang tinggi berpotensi merugikan baik produsen maupun konsumen, sehingga diperlukan upaya pengendalian untuk menjaga keseimbangan pasar. Pemerintah memiliki peran penting dalam meredam fluktuasi harga melalui berbagai kebijakan, seperti subsidi, insentif fiskal, serta pengaturan distribusi pangan (Sujai, 2011).

Dalam sektor pertanian, fluktuasi harga beras sering kali bersifat musiman, mengikuti pola panen dan ketersediaan produksi. Produksi beras yang tidak stabil dapat memicu ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan, sehingga berdampak pada perubahan harga di pasar. Oleh karena itu, stabilisasi harga menjadi salah satu tujuan utama dalam kebijakan pertanian guna mendukung ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi pedesaan.

Dalam penelitian ini, fluktuasi harga menjadi aspek penting yang dianalisis melalui pendekatan peramalan (*forecasting*) berbasis data runtun waktu (*time series*). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pergerakan harga dan produksi beras sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kondisi di masa mendatang.

Stabilisasi Harga

Stabilisasi harga merupakan upaya yang dilakukan untuk menjaga harga suatu komoditas agar tetap berada pada tingkat yang relatif stabil, sehingga tidak mengalami fluktuasi yang ekstrem. Dalam konteks ekonomi, stabilitas harga berkaitan erat dengan keseimbangan antara permintaan dan penawaran. Ketidakstabilan harga (instabilitas) mencerminkan adanya ketidakseimbangan dalam pasar, baik yang disebabkan oleh faktor riil maupun ekspektasi pelaku ekonomi.

Dalam sektor pangan, stabilitas harga memiliki peran yang sangat penting karena menyangkut kepentingan produsen dan konsumen. Bagi produsen, harga yang stabil memberikan kepastian usaha dan mendorong peningkatan produksi. Sementara itu, bagi konsumen, stabilitas harga berperan dalam menjaga keterjangkauan pangan serta mendukung ketahanan pangan, yang mencakup aspek ketersediaan, aksesibilitas, dan konsumsi.

Instabilitas harga pangan yang tinggi dapat menimbulkan dampak negatif, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek, fluktuasi harga dapat mengganggu akses masyarakat terhadap pangan. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut dapat memengaruhi keputusan produsen dalam berinvestasi dan meningkatkan produksi. Oleh karena itu, pemerintah memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas harga melalui berbagai kebijakan, seperti subsidi, penetapan harga acuan (harga dasar dan harga atap), serta pengendalian distribusi dan perdagangan.

Harga suatu komoditas pada dasarnya terbentuk melalui interaksi antara permintaan dan penawaran di pasar. Namun, untuk komoditas strategis seperti pangan pokok, pemerintah sering melakukan intervensi untuk menjaga harga agar tidak terlalu tinggi maupun terlalu rendah. Kebijakan ini bertujuan untuk melindungi produsen sekaligus menjaga daya beli konsumen serta memastikan keberlanjutan sistem pangan.

Dalam penelitian ini, stabilitas harga menjadi aspek penting yang berkaitan dengan analisis fluktuasi dan peramalan harga beras. Pemahaman terhadap stabilitas harga diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai dinamika pasar serta menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan yang lebih tepat.

Teori Produksi

Produksi merupakan proses menghasilkan barang atau jasa melalui pengolahan berbagai input menjadi output yang memiliki nilai tambah. Secara umum, produksi dapat diartikan sebagai kegiatan yang mengubah faktor-faktor produksi

menjadi hasil yang bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan manusia. Dalam konteks ekonomi, produksi tidak hanya mencakup proses teknis pengolahan input, tetapi juga mencerminkan peningkatan nilai guna dari suatu barang atau jasa (Sugiarto).

Menurut (Nur Yasin, 2018), produksi dapat dijelaskan melalui fungsi produksi yang menunjukkan hubungan antara jumlah output (Q) dengan berbagai input yang digunakan, seperti tenaga kerja, modal, dan teknologi. Secara umum, fungsi produksi dapat dinyatakan sebagai:

$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Di mana Q merupakan output yang dihasilkan, sedangkan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ merupakan faktor-faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi.

Dalam sektor pertanian, khususnya produksi beras, output yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti luas lahan, penggunaan pupuk, tenaga kerja, teknologi, serta kondisi iklim. Selain itu, produksi beras juga memiliki karakteristik musiman yang menyebabkan adanya variasi produksi dari waktu ke waktu. Kondisi ini menjadikan produksi beras cenderung berfluktuasi, sehingga memerlukan analisis yang tepat untuk memahami pola pergerakannya.

Dalam penelitian ini, produksi beras dipandang sebagai variabel yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk harga. Perubahan harga dapat memberikan sinyal ekonomi kepada produsen dalam menentukan keputusan produksi, meskipun dalam praktiknya respons produksi tidak selalu bersifat langsung karena adanya keterbatasan faktor produksi dan siklus tanam.

Teori Peramalan

Peramalan (*forecasting*) merupakan bagian dari analisis statistika yang digunakan untuk memprediksi kondisi di masa mendatang berdasarkan data historis. Dalam praktiknya, peramalan sering dikaitkan dengan bidang ekonometrika karena digunakan untuk menganalisis dan memproyeksikan variabel ekonomi dari waktu ke waktu. Peramalan dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data masa lalu untuk memperoleh estimasi mengenai kondisi di masa yang akan datang (Heizer dkk., 2001).

Dalam peramalan, khususnya pada data runtun waktu (*time series*), pola data menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Data *time series* merupakan data yang disusun berdasarkan urutan waktu dengan interval tertentu, seperti harian, bulanan, atau tahunan.

Pola dalam data *time series* dapat berupa tren, musiman, siklis, maupun fluktuasi acak. Identifikasi pola ini sangat penting karena akan menentukan metode peramalan yang tepat untuk digunakan.

Salah satu metode peramalan yang banyak digunakan dalam analisis *time series* adalah model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Model ini mampu menangkap pola hubungan antar data dalam periode waktu yang berbeda serta digunakan untuk memprediksi nilai di masa depan berdasarkan pola historis yang terbentuk. ARIMA terdiri dari tiga komponen utama, yaitu Autoregressive (AR), Integrated (I), dan Moving Average (MA), yang masing-masing merepresentasikan hubungan nilai saat ini dengan nilai masa lalu, proses diferensiasi untuk mencapai stasioneritas, serta pengaruh kesalahan di masa lalu.

Dalam penelitian ini, metode peramalan digunakan untuk menganalisis pola pergerakan harga dan produksi beras serta memprediksi nilainya pada periode mendatang. Dengan menggunakan pendekatan *time series*, hasil peramalan diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai tren harga dan produksi beras di masa depan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Investigasi ini dilakukan di Provinsi Gorontalo. Penelitian akan berlangsung selama tiga bulan, dari Juni hingga Agustus 2024.

Jenis Dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data penelitian dari literatur terdahulu berasal dari tesis, disertasi, dan publikasi yang relevan dengan penelitian ini, sedangkan data penelitian dari rilis Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo tahun 2018-2023 berupa data triwulanan dan bulanan mengenai harga dan produksi beras.

Populasi dan Sampel

Prosedur pengambilan sampel secara sengaja digunakan untuk memilih lokasi dan responden untuk penelitian ini, yang merupakan metode pemilihan sampel tergantung pada tujuan penelitian tertentu. Menurut Banita (2013:28) bahwa dalam melakukan penentuan atau pemilihan daerah penelitian yang dilakukan secara sengaja (*puprosive*) yaitu mempertimbangkan alasan yang diketahui berdasarkan tujuan penelitian. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan, Provinsi Gorontalo

merupakan Provinsi dengan memiliki luas wilayah sebesar 11.257,07 km² atau sebesar 0,59 persen dari luas wilayah Indonesia, Provinsi Gorontalo memiliki potensi pertanian yang cukup besar, khususnya komoditas beras. Beras merupakan komoditas strategis utama di wilayah ini, baik sisi produksi maupun konsumsi.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, data dianalisis dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Mengingat bahwa penelitian ini berfokus pada hubungan antara harga dan produksi beras. Serta peramalan (*forecasting*) harga dan produksi di masa mendatang. Maka digunakan dua jenis metode analisis, yaitu:

1. Analisis Regresi Linier Sederhana

Rumusan masalah pertama ditangani dengan analisis regresi linier dasar, yang meneliti bagaimana harga beras mempengaruhi hasil panen padi di Provinsi Gorontalo. Untuk mengurangi kesalahan prediksi, regresi sederhana digunakan pada data historis dan data saat ini untuk meneliti pengaruh independen dari satu variabel independen terhadap satu variabel dependen. Model regresi linier sederhana populasi terlihat seperti ini:

$$Y = \alpha + \beta X + e$$

Keterangan:

Y : Variabel dependen (Produksi beras)

X : Variabel independen (Harga beras)

Sebelum melakukan regresi, asumsi kenormalan data divalidasi. Setelah itu, analisis regresi dasar digunakan untuk mengevaluasi besarnya pengaruh harga terhadap output, serta untuk menginterpretasikan koefisien dan tingkat signifikansi.

2. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Rumusan masalah kedua ditangani dengan analisis ARIMA, yang bertujuan untuk meramalkan produksi dan harga beras di masa mendatang di Provinsi Gorontalo. Arima merupakan pendekatan statistik untuk meramalkan data deretwaktu berdasarkan pola dan nilai masa lalu. Berdasarkan model AR(p), MA(q), dan ARMA(p,q) sebelumnya, data deret waktu yang diamati bersifat stasioner. Akan tetapi, pada kenyataannya, data deret waktu jarang stabil; sebaliknya, data tersebut menjadi stasioner setelah proses diferensiasi. Model ARIMA dibangun menggunakan data yang telah dibuat stasioner melalui proses diferensiasi. Model tersebut disebut ARIMA (p,d,q), di mana p adalah orde AR, d adalah orde diferensiasi, dan

q adalah orde MA jika data tetap stabil setelah fase diferensiasi. Model ARIMA (p,d,q) memiliki bentuk umum berikut:

$$\phi(B)(1-B)dGt = \theta_0 + \theta q(B)a$$

α : Konstanta nilai (Y' apabila X=0)

β : Koefisien regresi (nilai peningkatan atau penurunan)

e : Standar error

Kedua teknik analisis ini digunakan untuk memberikan jawaban kuantitatif terhadap permasalahan yang diteliti. Regresi sederhana menjelaskan hubungan sebab-akibat antara harga dan produksi, sedangkan ARIMA memberikan prediksi kuantitatif untuk pengamnilan keputusan masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi dan Harga Beras 5 Tahun Terakhir Produksi Beras

Produksi beras di Provinsi Gorontalo Province selama periode 2018–2023 menunjukkan pola fluktuatif atau mengalami naik turun setiap tahunnya. Produksi tertinggi terjadi pada tahun 2018 sebesar 265,54 ribu ton (19%), diikuti oleh tahun 2023 sebesar 254,42 ribu ton (17%) dan tahun 2022 sebesar 240,13 ribu ton (17%). Selanjutnya, produksi pada tahun 2021 tercatat sebesar 231,21 ribu ton (16%), sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 2020 yaitu sebesar 227,62 ribu ton. Pola fluktuasi ini sejalan dengan penelitian (Septi Dwi Arianti dkk., 2024) yang menyatakan bahwa produksi beras cenderung tidak stabil, sementara jumlah penduduk terus meningkat setiap tahunnya.

Penurunan produksi pada tahun 2020 dipengaruhi oleh pandemi COVID-19 yang berdampak pada sektor pertanian, khususnya akibat pembatasan aktivitas melalui kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Kebijakan tersebut membatasi aktivitas produksi dan distribusi, sehingga berdampak pada produktivitas pertanian dan ketersediaan tenaga kerja. Selain itu, faktor lain seperti kondisi iklim, ketersediaan input produksi, dan efisiensi pengelolaan lahan juga turut memengaruhi fluktuasi produksi beras. Namun demikian, pada tahun 2021 produksi mulai menunjukkan perbaikan seiring dengan meningkatnya permintaan dan upaya pemerintah dalam menjaga ketersediaan pangan. Oleh karena itu, diperlukan analisis peramalan untuk memperkirakan produksi beras di masa mendatang guna mendukung perencanaan dan ketahanan pangan (Putri dkk., 2022).

Harga Beras

Data harga beras yang diperoleh dari Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional menunjukkan bahwa harga beras di Provinsi Gorontalo selama periode 2018–2023 mengalami fluktuasi dengan kecenderungan meningkat. Rata-rata harga beras tercatat sebesar Rp10.650/kg pada tahun 2018, meningkat menjadi Rp10.750/kg pada tahun 2019, kemudian Rp10.900/kg pada tahun 2020, mengalami sedikit penurunan menjadi Rp10.850/kg pada tahun 2021, kembali meningkat menjadi Rp11.100/kg pada tahun 2022, dan mencapai Rp14.900/kg pada tahun 2023. Kenaikan signifikan terutama terjadi pada tahun 2020 dan 2022, yang dipengaruhi oleh dampak pandemi COVID-19 serta peningkatan permintaan (Kementerian Pertanian, 2020). Sebaliknya, penurunan harga pada tahun 2021 dipengaruhi oleh kondisi panen yang relatif baik.

Fluktuasi harga beras tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain musim panen, kebijakan pemerintah, serta dinamika permintaan pasar. Musim panen yang baik cenderung meningkatkan pasokan sehingga harga menurun (BPS, 2023), sementara intervensi pemerintah seperti subsidi dan kebijakan harga dapat memengaruhi stabilitas pasar (Kementerian Perdagangan, 2022). Selain itu, lonjakan permintaan pada periode tertentu juga dapat menyebabkan kenaikan harga. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Ana Frasila, 2021) yang menunjukkan bahwa harga beras bersifat volatil, terutama pada awal pandemi COVID-19, kemudian cenderung stabil pada periode berikutnya. Kondisi ini mengindikasikan pentingnya kebijakan pengendalian harga untuk menjaga stabilitas inflasi, mengingat tingginya volatilitas harga beras dapat berdampak langsung terhadap tingkat inflasi. Secara teoritis, hukum permintaan menyatakan bahwa semakin rendah harga suatu barang maka semakin tinggi jumlah permintaan, sedangkan hukum penawaran menyatakan bahwa kenaikan harga akan mendorong peningkatan jumlah penawaran, dan sebaliknya.

Analisis Peramalan Harga Dan Produksi Beras

Sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan beras sebagai bahan pangan utama, sehingga keberadaannya sangat penting dan dibutuhkan secara berkelanjutan. Posisi beras sebagai komoditas pokok menyebabkan permintaan terhadap beras relatif stabil dan cenderung meningkat seiring waktu. Perubahan harga dan produksi beras yang tidak seimbang

akibat ketidaksesuaian antara permintaan dan penawaran dapat berdampak signifikan, terutama bagi masyarakat berpendapatan rendah yang paling rentan terhadap kenaikan harga (Fadlina, 2012). Oleh karena itu, stabilitas harga dan ketersediaan produksi beras menjadi aspek penting dalam menjaga ketahanan pangan.

Harga beras di Indonesia umumnya mengikuti pola musiman panen, di mana harga cenderung menurun saat musim panen dan meningkat pada periode di luar musim panen. Fluktuasi harga tersebut mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai intervensi kebijakan guna menjaga stabilitas harga, baik di tingkat produsen maupun konsumen. Selain itu, sebagai komoditas utama, kenaikan harga beras juga berkontribusi terhadap peningkatan inflasi (Ohyver dkk., 2018).

Dalam penelitian ini, analisis peramalan harga dan produksi beras dilakukan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), yang merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis data runtun waktu (*time series*). Metode

ARIMA mampu menangkap pola historis data dan digunakan untuk memprediksi nilai di masa mendatang. Hasil penelitian sebelumnya oleh (Enita dkk., 2024) menunjukkan bahwa model ARIMA yang optimal dapat menghasilkan prediksi yang akurat, dengan kecenderungan peningkatan harga beras dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, penggunaan metode ARIMA dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola serta proyeksi harga dan produksi beras di masa mendatang. Adapun tahapan dalam analisis ARIMA meliputi identifikasi model, pengujian stasioneritas, estimasi parameter, serta evaluasi dan pemilihan model terbaik.

Statistik Deskriptif

Langkah awal yang dilakukan dalam tahapan peramalan yaitu pemeriksaan kestationeran data untuk kestasioneran data maka dapat dilihat dari plot data yang mengacu pada nilai variasi. Dimana variasi berarti melihat rata rata semua nilai.

Tabel 1.
Statistik Deskriptif Harga dan Produksi beras

Variabel	Min	1st Qu	Median	Mean	3rd Qu	Max
Produksi Beras	2.26	13.31	18.39	20.27	27.22	51.71
Harga Beras	10300	10700	10850	11247	11062	14900

Sumber: Data diolah, 2024

Berdasarkan tabel statistik deskriptif, nilai rata-rata produksi beras di Provinsi Gorontalo Province sebesar 20,27 ribu ton, sedangkan rata-rata harga beras sebesar Rp11.247/kg. Nilai minimum produksi beras tercatat sebesar 2,26 ribu ton dan nilai maksimum sebesar 51,71 ribu ton, yang menunjukkan adanya variasi yang cukup besar antarperiode. Sementara itu, harga beras memiliki nilai minimum sebesar Rp10.300/kg dan maksimum sebesar Rp14.900/kg. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi produksi beras relatif lebih tinggi dibandingkan dengan harga beras yang cenderung lebih stabil.

Distribusi data juga dapat dianalisis melalui nilai kuartil. Untuk produksi beras, kuartil pertama (Q1) sebesar 13,31 ribu ton menunjukkan bahwa 25% data berada di bawah nilai tersebut, median sebesar 18,39 ribu ton menunjukkan titik tengah distribusi, dan kuartil ketiga (Q3) sebesar 27,22 ribu ton menunjukkan bahwa 75% data berada di bawah nilai tersebut. Sementara itu, pada variabel harga beras, kuartil pertama sebesar Rp10.700/kg, median Rp10.850/kg, dan kuartil ketiga sebesar

Rp11.062/kg menunjukkan bahwa sebaran data harga lebih sempit. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa produksi beras memiliki tingkat variasi yang lebih tinggi dibandingkan harga beras, yang cenderung lebih stabil dari segi persebarannya.

Dalam menganalisis hubungan antara produksi dan harga beras, data numerik memberikan gambaran awal mengenai keterkaitan kedua variabel tersebut. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi pola hubungan antara produksi dan harga beras selama periode Januari 2018 hingga Desember 2023, yang selanjutnya menjadi dasar dalam pemodelan dan peramalan menggunakan metode ARIMA.

Uji Stasioneritas Data

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan uji stasioneritas terhadap data runtun waktu yang digunakan. Uji stasioneritas bertujuan untuk memastikan bahwa data memiliki nilai rata-rata dan varians yang konstan dari waktu ke waktu serta tidak mengandung tren tertentu. Kondisi stasioner sangat penting dalam

analisis *time series*, karena data yang tidak stasioner dapat menghasilkan estimasi yang bias dan tidak valid, sehingga memengaruhi akurasi model dalam melakukan peramalan.

Pengujian stasioneritas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF). Uji ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan akar unit (*unit root*) dalam data runtun waktu. Secara statistik, model uji ADF dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Berdasarkan model tersebut, hipotesis statistik yang diuji adalah:

H₀: $\beta = 0$ (data mengandung akar unit atau tidak stasioner)

H₁: $\beta < 0$ (data tidak mengandung akar unit atau stasioner)

Pengambilan keputusan dalam uji ADF dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu berdasarkan nilai *p-value* dan nilai statistik uji. Jika nilai *p-value* lebih besar dari tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$), maka H₀ tidak dapat ditolak sehingga data dinyatakan tidak stasioner. Sebaliknya, jika nilai *p-value* lebih kecil dari 0,05, maka H₀ ditolak dan data dinyatakan stasioner. Selain itu, berdasarkan nilai statistik uji, jika nilai statistik ADF lebih kecil (lebih negatif) dibandingkan nilai kritis pada taraf signifikansi 5%, maka H₀ ditolak dan data dinyatakan stasioner.

Hasil dari uji stasioneritas ini akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah data memerlukan proses differensiasi (*differencing*) sebelum dilakukan pemodelan menggunakan metode ARIMA. Dengan demikian, uji stasioneritas menjadi tahapan penting untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan memiliki validitas dan kemampuan prediksi yang baik.

Tabel 2.
Uji ADF

Variabel	p-value
Produksi Beras	0,001
Harga Beras	1.000

Sumber: Data diolah, 2024

Berdasarkan hasil uji stasioneritas menggunakan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF), variabel harga beras menunjukkan nilai *p-value* sebesar 1,000, yang lebih besar dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa data harga beras belum

stasioner pada tingkat level, sehingga hipotesis nol (H₀) tidak dapat ditolak. Dengan demikian, data harga beras mengandung akar unit (*unit root*) dan perlu dilakukan proses differensiasi (*differencing*) untuk mencapai kondisi stasioner.

Sebaliknya, hasil uji ADF pada variabel produksi beras menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,001, yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa hipotesis nol (H₀) ditolak, sehingga data produksi beras tidak mengandung akar unit dan telah stasioner pada tingkat level. Oleh karena itu, variabel produksi beras dapat langsung digunakan dalam proses estimasi model tanpa perlu dilakukan differensiasi.

Tabel 3.
Uji ADF setelah differencing

Variabel	p-value
Produksi Beras	0,001
Harga Beras	0,008

Sumber: Data diolah, 2024

Hasil uji stasioneritas menggunakan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF) terhadap variabel harga beras menunjukkan bahwa data belum stasioner pada tingkat level maupun setelah dilakukan differensiasi pertama (*first differencing*). Hal ini ditunjukkan oleh nilai *p-value* yang masih lebih besar dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), sehingga hipotesis nol (H₀) tidak dapat ditolak. Oleh karena itu, dilakukan differensiasi kedua (*second differencing*), dan hasilnya menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,008 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, H₀ ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data harga beras telah stasioner pada differensiasi orde kedua ($d = 2$).

Sementara itu, hasil uji ADF terhadap variabel produksi beras menunjukkan bahwa data telah stasioner pada tingkat level. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *p-value* sebesar 0,001 yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), sehingga hipotesis nol (H₀) ditolak. Oleh karena itu, data produksi beras tidak memerlukan proses differensiasi dan dapat langsung digunakan dalam proses estimasi model.

Identifikasi Model Arima (p,d,q) Berdasarkan Plot ACF dan PACF

Identifikasi model ARIMA (p, d, q) dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis plot Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF). Plot ACF digunakan untuk mengidentifikasi orde komponen *moving average* (q), sedangkan plot

PACF digunakan untuk menentukan orde komponen *autoregressive* (p). Sementara itu, nilai d diperoleh dari hasil uji stasioneritas melalui proses diferensiasi (*differencing*) yang telah dilakukan sebelumnya.

Dalam proses pemilihan model ARIMA, prinsip *parsimony* menjadi acuan utama. Prinsip ini menekankan bahwa model yang dipilih sebaiknya merupakan model yang paling sederhana namun tetap mampu merepresentasikan pola data secara optimal (Rahayu dkk., 2019). Model yang terlalu kompleks, misalnya dengan orde p dan q yang tinggi, berpotensi mengalami *overfitting*, yaitu kondisi di mana model sangat sesuai dengan data historis tetapi memiliki kemampuan prediksi yang rendah terhadap data baru.

Oleh karena itu, meskipun hasil analisis ACF dan PACF dapat menunjukkan kemungkinan penggunaan model dengan lag yang lebih tinggi, penelitian ini lebih memprioritaskan model yang lebih sederhana seperti ARIMA(1,1,1), ARIMA(0,1,2), atau kombinasi orde lainnya yang relevan, selama model tersebut memenuhi kriteria diagnostik yang baik. Selanjutnya, pemilihan model terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan nilai Akaike Information Criterion (AIC) terkecil serta uji diagnostik residual untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan bersifat *white noise* dan layak digunakan untuk peramalan.

Tabel 4. Pembentukan Model ARIMA (p,d,q)

Model	MA (0)	MA (1)	MA (2)
AR (0)		ARIMA (0,d,1)	ARIMA (0,d,2)
AR (1)	ARIMA (1,d,0)	ARIMA (1,d,1)	AR(1,d,2)

Sumber: Data diolah, 2024

Pemilihan model ARIMA (p, d, q) dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai kombinasi komponen *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) yang sesuai dengan pola data. Berdasarkan hasil identifikasi awal melalui plot ACF dan PACF, beberapa kandidat model yang diuji meliputi ARIMA(0,d,2), ARIMA(1,d,0), dan ARIMA(1,d,2). Setiap model tersebut dirancang untuk menangkap pola ketergantungan data terhadap nilai masa lalu (lag) serta komponen error sebelumnya.

Dalam proses pemilihan model, prinsip *parsimony* tetap menjadi acuan utama, yaitu memilih model yang paling sederhana namun tetap mampu menjelaskan pola data secara optimal. Model yang terlalu kompleks, dengan

jumlah parameter yang banyak, berpotensi mengalami *overfitting*, yaitu kondisi ketika model sangat sesuai dengan data historis tetapi memiliki kemampuan prediksi yang rendah terhadap data baru.

Selanjutnya, penentuan model terbaik tidak hanya didasarkan pada kesederhanaan model, tetapi juga mempertimbangkan nilai Akaike Information Criterion (AIC). Model dengan nilai AIC terkecil dipilih sebagai model terbaik karena dianggap memiliki keseimbangan terbaik antara tingkat kecocokan model (*goodness of fit*) dan kompleksitas model. Selain itu, uji diagnostik residual juga dilakukan untuk memastikan bahwa residual model bersifat *white noise*, sehingga model layak digunakan untuk peramalan.

Berdasarkan kriteria tersebut, model terpilih adalah model yang memiliki jumlah parameter relatif sederhana, nilai AIC terkecil, serta memenuhi asumsi diagnostik, sehingga mampu memberikan hasil peramalan yang lebih stabil dan akurat.

Pemilihan Model Terbalik ARIMA Estimasi Parameter Signifikan ARIMA (p,d,q)

Tahapan selanjutnya dalam analisis adalah melakukan estimasi parameter model ARIMA untuk menentukan model yang paling sesuai dengan data. Estimasi parameter bertujuan untuk memperoleh nilai koefisien dari komponen *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA), yaitu parameter ϕ dan θ , serta untuk menguji signifikansi masing-masing parameter dalam model. Proses estimasi ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak EViews.

Kriteria yang digunakan dalam evaluasi parameter adalah tingkat signifikansi statistik. Suatu parameter dikatakan signifikan apabila nilai *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0,05$). Parameter yang signifikan menunjukkan bahwa komponen tersebut berkontribusi secara nyata dalam menjelaskan pola data.

Berdasarkan hasil estimasi parameter (Tabel 12), diketahui bahwa pada model ARIMA(1,1,0), parameter AR(1) memiliki nilai *p-value* kurang dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa komponen *autoregressive* pada lag pertama berpengaruh dalam model. Sebaliknya, pada model ARIMA(1,1,2), parameter MA(1) dan MA(2) menunjukkan nilai *p-value* lebih besar dari 0,05 (masing-masing sebesar 0,110 dan 0,112 untuk produksi beras), sehingga tidak signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa

penambahan komponen MA hingga orde kedua tidak memberikan kontribusi yang berarti dalam model.

Untuk variabel harga beras, meskipun terdapat parameter yang signifikan pada model ARIMA(1,1,2), tidak semua parameter memenuhi kriteria signifikansi, sehingga model tersebut dinilai kurang layak digunakan. Dengan demikian, berdasarkan kriteria signifikansi parameter, model ARIMA(1,1,0) merupakan model yang paling layak digunakan untuk peramalan, baik pada variabel harga maupun produksi beras, karena memiliki parameter yang signifikan dan struktur model yang lebih sederhana.

Pemilihan model berdasarkan nilai AIC

Pemilihan model ARIMA terbaik menggunakan kriteria nilai *Akaike's Information Criterion* (AIC) terkecil. Nilai AIC dihitung dengan menggunakan *software* RStudio. Nilai AIC dari model ARIMA disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5.
Nilai AIC Model ARIMA (p,d,q)

No	Model	Nilai AIC Produksi	Nilai AIC Harga
1.	ARIMA (1,0,1)	8,49	
2.	ARIMA (1,2,1)		1,23

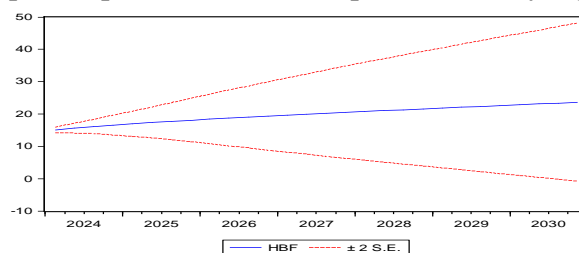
Sumber: Data diolah, 2024

Nilai AIC digunakan sebagai kriteria untuk memilih Model terbaik AIC dengan kompleksitas model dan goodness-of-fit, dengan penalti terhadap model yang terlalu kompleks. Semakin kecil nilai AIC, semakin baik model tersebut dalam menyeimbangkan antara kesesuaian model dan berdasarkan kompleksitasnya. Berdasarkan Tabel di atas model ARIMA (p,d,q) terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil adalah model ARIMA (1,2,1) dengan nilai AIC yaitu 1,23 untuk produksi beras dan model ARIMA (1,0,1) dengan nilai AIC yaitu 8,41 untuk harga beras, sehingga di pilih model terbaik.

Peramalan atau Forecast Harga dan Produksi Beras

Setelah ditemukan model ARIMA yang sesuai, dan telah memenuhi syarat untuk dilakukan forecast maka, selanjutnya dilakukan peramalan atau forecast pada data menggunakan model ARIMA (1,0,1) untuk produksi beras dan ARIMA (1,2,1) untuk

harga beras. Peramalan dilakukan untuk melihat harga dan produksi menggunakan kuartal pada Q1 2024 sampai Q4 2030 yang



akan disajikan pada gambar berikut ini:

Gambar1. Hasil Peramalan Harga Beras

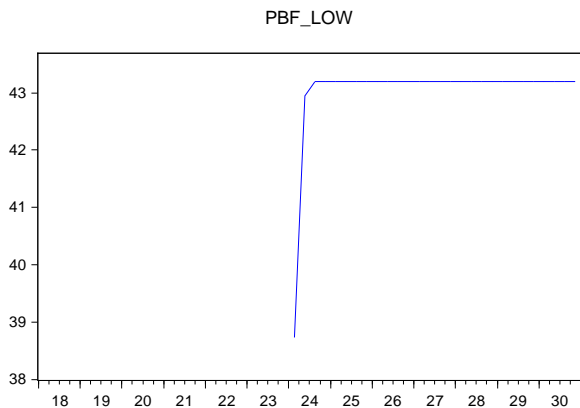
Berdasarkan gambar hasil peramalan, harga beras untuk periode 2024 hingga 2030 menunjukkan tren peningkatan secara bertahap. Grafik tersebut menggambarkan bahwa harga beras diperkirakan akan terus mengalami kenaikan pada setiap periode kuartal selama horizon peramalan. Pada sumbu horizontal (X) ditampilkan periode waktu dalam bentuk kuartal (Q1, Q2, Q3, dan Q4) dari tahun 2024 hingga 2030, sedangkan pada sumbu vertikal (Y) menunjukkan harga beras dalam satuan rupiah per kilogram (Rp/kg).

Hasil peramalan menunjukkan bahwa harga beras cenderung meningkat secara konsisten dari awal periode hingga akhir periode peramalan. Selain itu, terlihat adanya fluktuasi yang relatif kecil pada awal periode, namun semakin meningkat pada periode selanjutnya. Hal ini mengindikasikan bahwa variabilitas harga beras cenderung meningkat seiring bertambahnya horizon waktu.

Model peramalan yang digunakan juga menunjukkan adanya peningkatan ketidakpastian pada periode jangka panjang, yang ditunjukkan oleh semakin lebarnya interval prediksi (*confidence interval*). Kondisi ini merupakan karakteristik umum dalam model *time series*, di mana tingkat ketidakpastian akan meningkat seiring dengan semakin jauhnya periode peramalan dari data historis.

Secara keseluruhan, tren kenaikan harga beras yang dihasilkan dari model ini memberikan indikasi bahwa faktor-faktor ekonomi seperti inflasi, peningkatan biaya produksi, serta dinamika permintaan pasar berpotensi memengaruhi pergerakan harga beras di masa mendatang. Oleh karena itu, hasil peramalan ini dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pemerintah dan pemangku kebijakan dalam merumuskan strategi pengendalian harga dan menjaga stabilitas pangan.

Gambar Hasil Peramalan produksi beras



Berdasarkan Gambar ini menunjukkan peramalan produksi beras per kuartal untuk periode 2024 hingga 2030. Berdasarkan data yang ditampilkan, terlihat adanya tren kenaikan produksi yang konsisten setiap kuartal sepanjang periode tersebut. Grafik ini mengindikasikan bahwa produksi beras diperkirakan akan terus meningkat secara bertahap, yang kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti inflasi, kenaikan biaya produksi, permintaan pasar yang semakin tinggi, serta faktor eksternal lainnya seperti perubahan iklim atau kebijakan perdagangan. Grafik menunjukkan adanya tren kenaikan produksi yang konsisten setiap kuartal sepanjang periode peramalan. Meskipun demikian, interval ketidakpastian yang ditampilkan oleh grafik semakin lebar seiring berjalannya waktu, yang menandakan bahwa ketidakpastian peramalan akan semakin tinggi di masa depan. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor eksternal seperti inflasi, kenaikan biaya produksi, dan fluktuasi permintaan pasar dapat memengaruhi pergerakan produksi beras. Meskipun demikian, model ini masih dapat memberikan gambaran yang berguna bagi para pembuat kebijakan dan pelaku industri untuk mempersiapkan langkah-langkah strategis dalam menghadapi fluktuasi harga di masa depan.

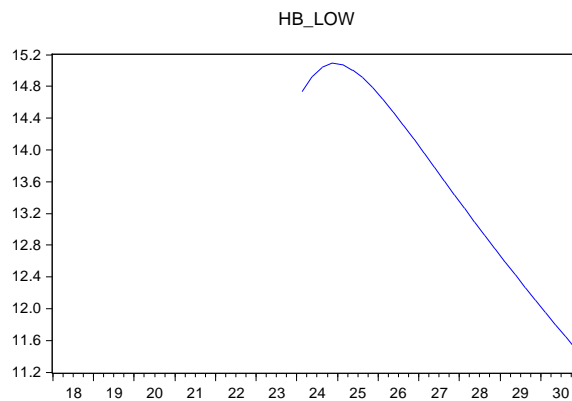
Peramalan Harga dan Produksi Beras (batas bawah batas atas)

Setelah dilakukan peramalan utama dengan model ARIMA, analisis dilanjutkan dengan melihat batas bawah (low) dan batas atas (high) dari hasil peramalan. Tujuannya adalah untuk menggambarkan tingkat ketidakpastian dari hasil peramalan dan menyediakan kisaran nilai prediksi yang lebih realistis. Peramalan ini dilakukan dari Q1 2024 hingga Q4.

Perampilan harga dan produksi beras batas bawah (Low)

Setelah diperoleh model ARIMA yang

sesuai, dilakukan peramalan terhadap data produksi dan harga beras di Provinsi Gorontalo dari Q1 2024 hingga Q4 2030. Untuk memperkirakan kemungkinan skenario terendah, dilakukan analisis terhadap hasil peramalan batas bawah (*low*). Grafik hasil peramalan batas bawah disajikan pada gambar berikut:



Gambar Hasil Peramalan produksi beras (Low)

Setelah dilakukan identifikasi model ARIMA yang sesuai untuk data produksi beras, selanjutnya dilakukan peramalan untuk periode kuartal pertama tahun 2024 (Q1 2024) hingga kuartal keempat tahun 2030 (Q4 2030). Peramalan ini bertujuan untuk menggambarkan skenario batas bawah (*lower bound*), yaitu estimasi produksi pada kondisi yang paling pesimistis. Berdasarkan hasil peramalan pada Gambar 8, produksi beras di Provinsi Gorontalo diperkirakan tetap mengalami peningkatan dari waktu ke waktu, meskipun berada pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil peramalan utama.

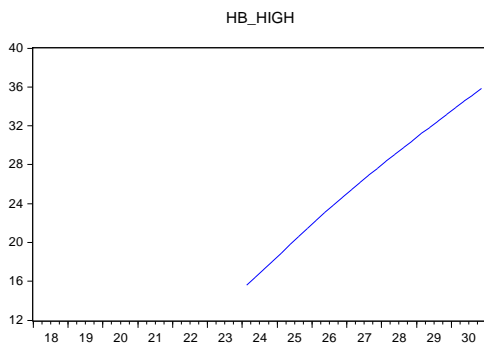
Tren peningkatan tersebut mencerminkan kondisi pesimis yang mempertimbangkan berbagai faktor risiko, seperti penurunan produktivitas lahan, perubahan iklim ekstrem, gangguan distribusi input pertanian (pupuk dan benih), serta potensi terjadinya bencana alam. Kenaikan produksi yang ditunjukkan bersifat gradual, dengan selisih antar kuartal yang relatif kecil pada periode awal, namun cenderung meningkat pada periode mendekati tahun 2030. Hal ini menunjukkan bahwa ketidakpastian peramalan semakin meningkat dalam jangka panjang, meskipun masih berada dalam batas yang wajar untuk skenario terburuk. Oleh karena itu, hasil ini dapat digunakan sebagai dasar dalam merumuskan strategi mitigasi risiko produksi beras di masa mendatang.

Selanjutnya, berdasarkan model ARIMA (1,2,1) yang telah ditetapkan untuk data harga

beras, dilakukan peramalan untuk periode yang sama, yaitu Q1 2024 hingga Q4 2030. Untuk menggambarkan kemungkinan kondisi harga terendah, dilakukan proyeksi batas bawah (*lower bound*). Berdasarkan Gambar 10, hasil peramalan menunjukkan bahwa harga beras diperkirakan tetap mengalami peningkatan secara bertahap, meskipun berada pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan proyeksi utama.

Peramalan harga dan produksi beras atas (High)

Selain batas bawah, dilakukan pula peramalan batas atas (*high*) yang menggambarkan skenario optimis terhadap produksi beras di Provinsi Gorontalo. Skenario ini mencerminkan kondisi terbaik yang mungkin dicapai jika berbagai faktor penunjang beras berjalan secara maksimal. Gambar menunjukkan tren peningkatan produksi beras yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan batas bawah. Ini menunjukkan potensi peningkatan produksi jika didukung oleh iklim yang kondusif, penggunaan teknologi pertanian yang efisien, distribusi pupuk dan benih yang merata, serta intervensi pemerintah yang tepat. Kenaikan volume produksi tampak lebih tajam terutama pada periode pertengahan hingga akhir peramalan (2027–2030), dengan interval prediksi yang juga lebih melebar.



Gambar hasil peramalan harga beras (High)

Selain skenario batas bawah (*lower bound*), dilakukan pula proyeksi batas atas (*upper bound*) untuk menggambarkan kemungkinan kenaikan harga beras pada kondisi yang lebih optimistis atau dalam situasi tekanan tertentu. Proyeksi ini bertujuan untuk melihat potensi lonjakan harga apabila terjadi berbagai risiko ekonomi maupun non-ekonomi. Berdasarkan Gambar 11, harga beras diperkirakan dapat mengalami peningkatan yang lebih signifikan selama periode 2024 hingga 2030.

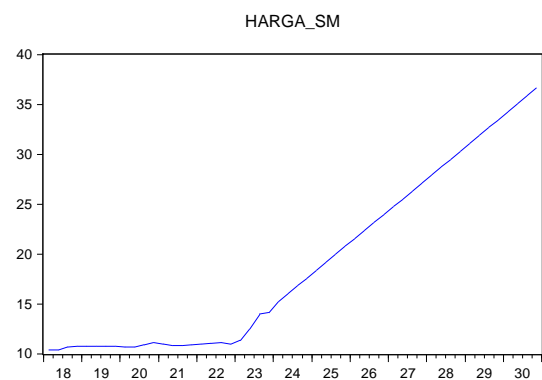
Kenaikan harga pada skenario batas atas menunjukkan tren yang lebih curam dibandingkan dengan skenario batas bawah

maupun proyeksi utama. Hal ini mencerminkan kondisi di mana terjadi tekanan inflasi, peningkatan biaya produksi, gangguan distribusi, serta lonjakan permintaan secara tiba-tiba. Selain itu, fluktuasi harga terlihat lebih besar, yang mengindikasikan dinamika pasar yang lebih tidak stabil.

Interval prediksi (*confidence interval*) pada skenario ini juga semakin melebar dari waktu ke waktu, yang menunjukkan adanya peningkatan tingkat ketidakpastian dalam jangka panjang. Fenomena ini merupakan karakteristik umum dalam model peramalan runtun waktu, di mana ketidakpastian akan meningkat seiring dengan semakin jauhnya horizon peramalan dari data historis.

Secara keseluruhan, hasil proyeksi batas atas ini memberikan gambaran mengenai potensi risiko lonjakan harga beras yang perlu diantisipasi. Informasi ini penting bagi pemerintah dan pemangku kebijakan dalam merancang strategi pengendalian harga, pengelolaan cadangan pangan, serta upaya mitigasi risiko untuk menjaga stabilitas harga beras, baik dalam kondisi normal maupun dalam situasi krisis yang dipengaruhi oleh faktor domestik maupun global.

Perbandingan hasil peramalan: Metode Arima dan Exponential Smoothing

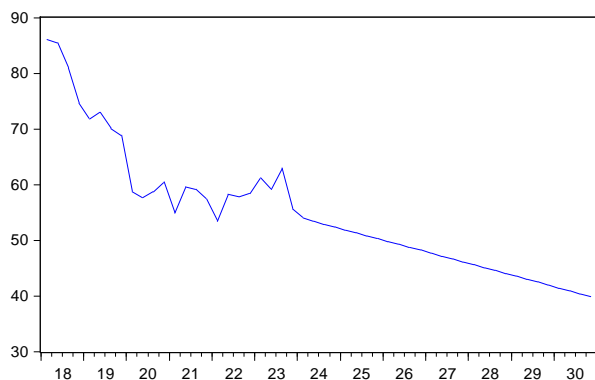


Gambar hasil peramalan harga (eksponensial smoothing)

Setelah dilakukan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA untuk produksi dan harga beras, dilakukan pula perbandingan dengan metode lain, yaitu Exponential Smoothing. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menilai sejauh mana akurasi, kestabilan, dan sensitivitas kedua metode dalam memprediksi data deret waktu pada sektor pertanian, khususnya beras di Provinsi Gorontalo. Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang lebih sederhana

dibandingkan ARIMA, dengan keunggulan dalam menghasilkan prediksi yang lebih halus dan minim fluktuasi. Sementara itu, ARIMA memiliki kemampuan menangkap pola data yang lebih kompleks, termasuk tren dan pola musiman, namun lebih sensitif terhadap fluktuasi historis.

Perbandingan pada produksi beras
Gambar hasil peramalan produksi beras
(exponential smoot
PRODUKSM



Berdasarkan hasil peramalan produksi beras dengan metode ARIMA menunjukkan pola yang fluktuatif namun tetap berada dalam tren meningkat. Grafik ini mencerminkan karakteristik model ARIMA yang mampu menangkap komponen trend dan variasi data historis secara lebih rinci. Fluktuasi yang terlihat menggambarkan respons model terhadap perubahan musiman dan ketidakstabilan produksi pertanian, yang sering kali dipengaruhi oleh faktor iklim, distribusi pupuk, dan intervensi kebijakan. Sebaliknya, grafik Exponential Smoothing menunjukkan garis peramalan yang cenderung halus dan stabil. Metode ini merespons perubahan data secara perlahan, sehingga cocok untuk situasi dengan pola data yang tidak terlalu berubah atau stabil dari waktu ke waktu. Namun, karena sifat smoothing-nya, metode ini kurang mampu menangkap perubahan tajam atau tren kompleks dalam data.

Perbandingan Pada Harga Beras

Hasil peramalan harga beras menggunakan metode ARIMA menunjukkan adanya tren peningkatan yang relatif tajam disertai fluktuasi periodik. Model ARIMA mengindikasikan bahwa kenaikan harga tidak hanya dipengaruhi oleh tren inflasi jangka panjang, tetapi juga oleh dinamika musiman serta faktor eksternal seperti biaya logistik, distribusi, dan ketersediaan pasokan di pasar. Hal ini terlihat dari interval prediksi (*confidence interval*) yang semakin melebar pada periode akhir (mendekati tahun 2030), yang

mencerminkan peningkatan tingkat ketidakpastian seiring bertambahnya horizon peramalan.

Sebaliknya, metode *Exponential Smoothing* menunjukkan pola peramalan yang lebih stabil dengan tren peningkatan yang relatif konstan dan minim fluktuasi. Pendekatan ini cenderung mengasumsikan bahwa pola historis akan berlanjut secara konsisten di masa depan, sehingga kurang mampu menangkap volatilitas harga yang dipengaruhi oleh faktor eksternal. Dengan demikian, dibandingkan *Exponential Smoothing*, model ARIMA dinilai lebih adaptif dalam merepresentasikan dinamika harga beras yang bersifat fluktuatif.

Berdasarkan hasil peramalan harga dan produksi beras di Provinsi Gorontalo periode 2024–2030 menggunakan metode ARIMA, yang menunjukkan kecenderungan peningkatan pada kedua variabel, terdapat beberapa implikasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan. Pemerintah perlu memperkuat cadangan beras nasional serta memastikan distribusinya berjalan efektif dan tepat sasaran untuk menjaga stabilitas pasokan. Selain itu, diversifikasi pangan melalui pengembangan komoditas lokal seperti jagung, sagu, dan umbi-umbian menjadi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras.

Upaya peningkatan produksi dan produktivitas juga perlu dilakukan melalui investasi dalam teknologi pertanian, penyediaan sarana produksi, serta peningkatan kapasitas petani melalui pelatihan dan penyuluhan. Kebijakan impor beras dapat dijadikan sebagai langkah jangka pendek dalam kondisi tertentu untuk menstabilkan harga, namun harus disertai dengan pengawasan yang ketat agar tidak merugikan petani domestik. Di sisi lain, pengendalian harga melalui kebijakan subsidi, stabilisasi harga, serta pemantauan pasar diperlukan untuk mencegah praktik spekulasi yang dapat memperburuk fluktuasi harga.

Selain itu, pembangunan dan peningkatan infrastruktur pertanian, seperti irigasi, transportasi, dan fasilitas penyimpanan, juga menjadi faktor penting dalam mendukung efisiensi distribusi dan pemasaran beras. Secara keseluruhan, langkah-langkah tersebut diharapkan mampu menjaga stabilitas harga, meningkatkan produksi, serta memperkuat ketahanan pangan, baik di tingkat daerah maupun nasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis statistik deskriptif dan pemodelan harga serta produksi beras di Provinsi Gorontalo untuk periode 2025-2030, terdapat tren

yang menunjukkan fluktuasi harga beras yang dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti perubahan iklim, kebijakan pemerintah terkait subsidi dan harga jual, serta faktor produksi. Data harga beras yang diambil selama periode 2010-2024 menunjukkan kecenderungan kenaikan harga beras yang signifikan pada beberapa tahun terakhir, yang diperkirakan akan berlanjut hingga tahun 2025-2030 dengan variabilitas tertentu. Faktor-faktor seperti perubahan dalam sektor pertanian (misalnya, hasil panen dan kualitas tanah) dan distribusi pangan juga turut berperan dalam mempengaruhi harga beras di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., & Kharisudin, I. (2018). Model ARFIMA untuk analisis data kecepatan angin di Bandara Internasional Ahmad Yani. *UNNES Journal of Mathematics*, 8(2), 89–101. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- Alma, B. (2016). *Manajemen dan pemasaran jasa*. Bandung: Alfabeta.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Luas panen dan produksi padi di Indonesia 2023 (angka sementara)*. <https://www.bps.go.id>
- Fajarani, I. Y. (2017). *Peramalan harga beras sebagai komoditas utama pangan Indonesia dengan metode VAR*.
- Fitriani, T., & Partini, P. (2019). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi beras. *Jurnal Agribisnis*, 8(2), 74–81.
- Hanifa, R. D., Mustafid, & Hakim, A. R. (2018). Analisis statistika data. *Jurnal Statistika*, 7, 119–131.
- Hillmer, S. C., & Wei, W. W. S. (1991). Time series analysis: Univariate and multivariate methods. *Journal of the American Statistical Association*, 86(413), 245.
- Hutauruk, F. N. (2023). Teori produksi dalam perspektif Islam. *Journal of Islamic Economics and Finance*, 1(3), 17–34.
- Lastinawati, E., Mulyana, A., Zahri, I., & Sriati, S. (2019). Model ARIMA untuk peramalan harga beras. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 192–200.
- Nelly, S., Safrida, S., & Zakiah, Z. (2018). Analisis faktor fluktuasi harga beras. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(1), 178–191.
- Nur Komara, L., & Sirodj, D. A. N. (2023). Metode ARIMA untuk peramalan produksi padi. *Bandung Conference Series: Statistics*, 3(2), 496–504.
- Pangemanan, R. H., Kindangen, P., & Masinambow, V. A. (2021). Analisis ketersediaan pangan rumah tangga. *Jurnal Pembangunan Ekonomi dan Keuangan Daerah*, 22(3), 1–21.
- Rizki, A. (2023). Aplikasi model ARIMA pada harga emas. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 7(1), 84–92.
- Ruslan, J. A., & Pramita, D. A. (2021). Transmisi harga vertikal. *Jurnal Agristan*, 3(1), 1–11.
- Salsabilla, S. M., Wibowo, R., & Agustina, T. (2009). Manajemen rantai pasok padi. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1–12.
- Saputro, W. A., & Fidayani, Y. (2020). Ketahanan pangan rumah tangga petani. *Jurnal Agrica*, 13(2), 115–123.
- Setiawati, D., Daris, E., & Najamuddin, M. (2019). Pembentukan harga beras di Indonesia. *Agribusiness Journal*, 12(1), 1–10.
- Setyoaji, S. B., Hani, E. S., & Sunartomo, A. F. (2020). Fluktuasi harga beras IR-64. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1–11.
- Sujai, M. (2011). Kebijakan fiskal dan stabilisasi harga pangan.
- Tiranda, M. F., Utomo, T. P., Anungputri, P. S., & Rasyid, H. A. (2022). Peramalan kebutuhan bahan baku. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 262–270.
- Yasin, L. O. N. (2018). Efisiensi usahatani padi sawah. *Mega Aktiva*, 5(1), 44.