

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat di berbagai negara, terutama di negara-negara Benua Asia adalah beras. Komoditas kebutuhan pokok seperti beras merupakan kebutuhan pokok yang dibutuhkan masyarakat setiap hari. Dalam penelitian tahun 2018, Simanongkulit dan Naibahu menunjukkan bahwa orang Indonesia mengkonsumsi beras sebagai sumber karbohidrat dalam kehidupan sehari-hari[1].

Baik di perkotaan maupun dipedesaan, komoditas yang berkontribusi terbesar pada kemiskinan adalah beras[2]. Seiring bertambahnya jumlah penduduk Indonesia, kebutuhan akan beras pun semakin meningkat. Namun, harga bahan pangan seperti beras dan lain-lain sering berubah di Indonesia[3]. Secara umum, harga beras naik atau turun setiap bulan; kenaikan ini berdampak langsung pada aktivitas ekonomi keluarga berpendapatan rendah. [4]menyatakan bahwa kenaikan harga beras akan berdampak pada masyarakat berpendapatan rendah. Klaim ini didukung oleh [5], yang menyatakan bahwa sekitar 23% dari pengeluaran rumah tangga miskin atau berpendapatan rendah dialokasikan untuk beras. Peningkatan harga beras dapat berefek pada peningkatan jumlah penduduk miskin yang ada di Indonesia; jumlah penduduk miskin di negara ini dapat meningkat 1% dengan setiap kenaikan 10% harga beras[6].

Surabaya sebagai ibu kota di Jawa Timur serta kota terpadat kedua di Indonesia sangat bergantung pada pasokan beras untuk memenuhi kebutuhan masyarakatnya. Namun, belakangan ini, harga beras di Surabaya mengalami kenaikan yang signifikan. Menurut berita yang dilansir oleh Kompas pada Februari 2024, harga beras premium telah naik hingga 38-39%, dengan rata-rata kenaikan harian mencapai 1 persen sejak awal tahun. Kenaikan ini tidak hanya menambah beban ekonomi masyarakat, tetapi juga menimbulkan kekhawatiran akan munculnya inflasi yang lebih tinggi dan masalah sosial, mengingat beras merupakan bahan pangan yang tidak tergantikan. Harga beras premium di pasar Pucang Surabaya lebih tinggi dari Harga Eceran Tertinggi (HET) pemerintah sebesar Rp16.000 per kilogram. Harga ini berkisar antara Rp16.000 dan Rp18.000 per kilogram. Situasi serupa juga terjadi di Pasar Genteng, di mana harga beras melonjak dari harga normal Rp12.000 per kilogram menjadi Rp16.000 hingga Rp18.000. Di luar masalah kenaikan harga ini Wakil Ketua Komisi B DPRD Jawa Timur, Amar Syaifudin,

sebelumnya juga pernah mendesak Satgas Pangan untuk turun mengawasi mafia beras dipasaran yang ada di Jawa Timur. Dampak dari perilaku mafia beras telah menyebabkan banyak pengusaha penggilingan padi dan beras kecil menengah mengalami kerugian. Menurut data Dewan Pengurus Daerah (DPD) Persatuan Pengusaha Penggilingan Padi dan Beras Indonesia (Perpadi) Jawa Timur, sejak 2014 hingga 2017, karena ketidakberdayaan dalam menghadapi mafia harga, hampir sebanyak 40% pengusaha penggilingan skala kecil dan menengah harus tutup.

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa penelitian untuk memprediksi harga bahan pokok seperti penelitian pada tahun 2024 yang mengaplikasikan metode Monte Carlo pada prediksi harga beras di Indonesia[7]. Data yang dipakai ialah data bulanan dari tahun 2022 hingga 2023, didapatkan hasil akurasi sebesar 85,34% yang berarti memiliki nilai *error* sebesar 14,66%. Lalu penelitian lainnya di tahun 2019 yang mengaplikasikan metode Artificial Neural Network untuk prediksi harga sembako di DKI Jakarta[8], didapatkan akurasi untuk komoditas beras sebesar 82% yang berarti nilai *error*-nya sebesar 18%. [9]Terdapat pula penelitian di tahun 2019 yang melakukan prediksi dengan metode Monte Carlo pada prediksi harga bahan pokok di pasar tradisional Kota Jakarta Pusat yang mana mendapatkan MAPE sebesar 10,032%. Tak hanya itu pada tahun 2023, terdapat penelitian yang mengaplikasikan *Fuzzy Time Series Cheng* dalam prediksi harga beras Belida di Kota pekanbaru[6], didapatkan MAPE sebesar 3,48%. Dari penelitian terdahulu ini metode *Fuzzy Time Series Cheng* memberikan nilai MAPE di bawah 10% yang mana ini menunjukkan prediksi yang sangat akurat.

Pemerintah harus mengambil tindakan pencegahan untuk mengurangi kenaikan harga beras jika mereka ingin mencegah kenaikan harga beras[7]. Peramalan harga beras diperlukan karena adanya fluktuasi harga beras berubah dengan begitu cepat dan tidak pasti di masa yang akan datang[2]. Mengingat beras merupakan komoditas penting yang harus dimiliki oleh setiap lapisan masyarakat Indonesia, maka perlu dilakukan prediksi harga beras.

Masalah utama dalam prediksi harga beras terletak pada ketidakakuratan model yang ada, sementara kebutuhan akan prediksi yang lebih akurat semakin mendesak karena dampak fluktuasi harga beras terhadap ekonomi rumah tangga berpendapatan rendah. Sebagai komoditas yang menyerap sekitar 23% dari pengeluaran rumah tangga miskin, kenaikan harga beras berpotensi langsung meningkatkan jumlah penduduk miskin.

Meskipun berbagai metode seperti Monte Carlo dan Artificial Neural Network telah diterapkan dalam penelitian terdahulu untuk memprediksi harga bahan pokok, tingkat kesalahannya masih tinggi, yakni berkisar antara 14,66% hingga 18%. Metode *Fuzzy Time Series Cheng* menunjukkan hasil yang lebih menjanjikan dengan MAPE di bawah 10% pada studi kasus di Pekanbaru 3,48%, tetapi metode ini belum diterapkan untuk prediksi harga beras di Kota Surabaya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyempurnakan prediksi harga beras dengan menerapkan *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimalkan menggunakan *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO) pada studi kasus di Surabaya. Pengembangan ini diharapkan dapat mengurangi tingkat *error* secara signifikan, sehingga memberikan prediksi yang lebih akurat dan andal bagi masyarakat dalam mengelola dampak fluktuasi harga di tingkat lokal.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, penulis tertarik mengaplikasikan metode *Fuzzy Time Series* pada penelitian ini. Data penelitian tugas akhir ini yaitu data harga beras di Kota Surabaya berfluktuasi secara tidak teratur, adanya ketidakpastian di mana perubahan harga cenderung tiba-tiba dan tanpa pola yang jelas. Data juga bersifat non-linear, terdapat perubahan harga yang tidak konsisten dan terkadang cukup tajam. Data penelitian menunjukkan tidak selalu memiliki pola musiman yang jelas. Kadang ada penurunan atau kenaikan yang tidak terduga. Selain itu, dalam penelitian ini digunakan dua macam beras yang akan diprediksi yaitu beras premium dan medium, di mana terdapat pola pergerakan harga yang berbeda. Untuk menangani fluktuasi harga dan ketidakpastian seperti ini, diperlukan metode prediksi yang dapat menangkap pola-pola harga yang dinamis. Metode statistik konvensional mungkin kurang akurat karena tidak mampu menangani ketidakpastian dan pola non-linear yang terdapat dalam data. Dikarenakan itu, metode prediksi berbasis *Fuzzy Time Series Cheng* lebih tepat digunakan, karena mampu memodelkan ketidakpastian dan menangkap fluktuasi harga dengan lebih baik. Untuk meningkatkan akurasi model, pada penelitian terdahulu metode *Fuzzy Time Series* yang dilakukan optimasi dengan *Particle Swarm Optimization*. Seperti pada penelitian pada tahun 2022, di mana memprediksi nilai tukar Rupiah dengan US Dollar[10]. Penelitian ini melakukan aplikasi model *Fuzzy Time Series Cheng* dan penggunaan algoritma PSO atau *Particle Swarm Optimization*, sebelum dioptimasi MAPE sebesar 0,313388% dan setelah dioptimasi MAPE terbukti menurun menjadi sebesar 0,263666%. Pada penelitian lainnya di tahun 2022, penelitian ini memprediksi indeks saham Lq45 dengan metode *Fuzzy Time Series* yang dilakukan optimasi *Particle Swarm*

Optimization[11]. Pada penelitian ini juga menunjukkan penurunan SMAPE usai dilakukan optimasi yang semula SMAPE sebesar 1,53% menjadi 1,27%. Penelitian ini memilih menggunakan optimasi *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO). Ini dikarenakan APSO memiliki keunggulan yaitu kemampuan adaptasinya terhadap dinamika data. APSO memiliki mekanisme adaptif yang memungkinkan penyesuaian otomatis pada parameter-parameter tertentu, seperti kecepatan dan posisi partikel, selama proses optimasi berlangsung. Hal ini memungkinkan APSO untuk menyesuaikan proses pencariannya sesuai dengan pola data harga beras yang fluktuatif, sehingga meningkatkan akurasi prediksi. [12] Dalam suatu jurnal di tahun 2024, terdapat penelitian yang membandingkan penggunaan optimasi PSO dan APSO. Hasil penelitian itu menunjukkan algoritma PSO menghasilkan MAPE sebesar 2.93% sedangkan algoritma APSO menghasilkan MAPE sebesar 1.93%, ini menunjukkan kedua varian PSO ini memberikan selisih akurasi 1%.

Untuk meramalkan data *time series*, berbagai teknik soft computing, termasuk system *Fuzzy*, digunakan. Logika *Fuzzy* adalah metode yang digunakan untuk meramalkan data *time series*. Logika *Fuzzy* dapat memproses variabel yang samar-samar atau tidak dapat dijelaskan dengan bahasa. Dalam penelitian ini, metode *Fuzzy Time Series Cheng*, yang berasal dari teori logika *Fuzzy*, digunakan. Ini adalah metode peramalan adaptif dengan ukuran kesalahan peramalan yang lebih kecil[3].

Penelitian ini sangat penting mengingat beras merupakan komoditas strategis yang rentan terhadap fluktuasi harga, yang dapat berdampak langsung pada kesejahteraan masyarakat, terutama bagi mereka yang berpenghasilan rendah. Dengan adanya prediksi harga beras yang lebih akurat, baik pemerintah pelaku bisnis dapat merancang kebijakan dan strategi yang lebih efektif untuk menjaga stabilitas harga dan menghindari gejolak yang merugikan masyarakat. Metode *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimalkan dengan *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO) diharapkan mampu memprediksi tren harga secara lebih presisi, mengingat metode ini efektif dalam menangani data yang bersifat dinamis dan non-linear.

Berdasarkan penguraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan optimasi *Adaptive Particle Swarm Optimization* pada metode *Fuzzy Time Series Cheng* pada prediksi harga beras di Surabaya. Luaran dari penelitian ini adalah sebuah tampilan interface prediksi harga beras yang dapat dimanfaatkan oleh banyak kalangan seperti konsumen rumah tangga, pelaku usaha, petani, juga pemerintah daerah. Model ini

diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan terkait pengelolaan pengeluaran rumah tangga, perencanaan pasokan beras, strategi harga, dan kebijakan terkait pangan di Surabaya. Dengan demikian, stabilitas harga dan ketersediaan beras dapat lebih terjaga, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap kesejahteraan masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini mencakup beberapa hal yaitu:

1. Bagaimana implementasi metode *Fuzzy Time Series Cheng* dengan optimasi *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO) dalam meramalkan harga beras di Kota Surabaya?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari prediksi harga beras di Kota Surabaya dengan model FTS Cheng-APSO?
3. Bagaimana pengaplikasian GUI untuk prediksi harga beras dengan pemodelan FTS Cheng-APSO?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian tugas akhir ini memiliki berbagai batasan masalah, diantaranya:

1. Sumber data yang digunakan adalah data harga beras di Kota Surabaya dari sumber resmi yaitu website SISKAPERBAPO (Sistem Informasi Ketersediaan dan Perkembangan Harga Bahan Pokok di Jawa Timur) yang dikelola oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur.
2. Data yang digunakan ialah data yang berasal dari Pasar Bendul Mrisi, Pasar Tambahrejo, Pasar Pucang Anom, Pasar Keputran, dan Pasar Soponyono di Kota Surabaya.
3. Metode yang dipilih untuk diaplikasikan dalam prediksi ini ialah metode *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimasi dengan *Adaptive Particle Swarm Optimization*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ditulis penulis, ialah:

1. Mengimplementasikan metode *Fuzzy Time Series Cheng* dengan optimasi *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO) dalam meramalkan harga beras di Kota Surabaya
2. Mendapatkan nilai tingkat akurasi dari prediksi harga beras di Kota Surabaya dengan model FTS Cheng-APSO
3. Mengaplikasikan GUI untuk prediksi harga beras dengan pemodelan FTS Cheng-APSO

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah:

1. Manfaat Akademis

- a. Memperkaya literatur dalam bidang prediksi harga bahan pokok

Penelitian ini memberikan tambahan referensi bagi literatur akademik terkait metode prediksi harga bahan pokok, khususnya beras. Dengan mengaplikasikan *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimasi menggunakan *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO), penelitian ini memperkenalkan pendekatan baru yang lebih adaptif dan akurat dalam menghadapi fluktuasi harga bahan pokok. Hal ini dapat menjadi acuan bagi penelitian di masa depan, khususnya dalam konteks analisis harga komoditas pertanian.

- b. Memperdalam pemahaman teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman teoritis mengenai penggunaan model *Fuzzy Time Series Cheng* yang dioptimasi dengan metode *Adaptive Particle Swarm Optimization* (APSO) dalam melakukan prediksi. Melalui penelitian ini, akademisi dan peneliti dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai cara kerja model ini, termasuk keunggulan dan tantangan dalam mengoptimalkan prediksi data *time series* yang bersifat fluktuatif dan non-linear.

2. Manfaat bagi Masyarakat

a. Pengelolaan stok dan bahan baku yang lebih bijak

Dengan mengetahui prediksi harga, baik pedagang beras maupun usaha yang menggunakan bahan baku beras, seperti restoran, produsen makanan, dan katering, dapat mengatur jumlah stok yang harus disimpan. Mereka dapat membeli lebih banyak beras ketika harga diperkirakan akan naik atau mengurangi pembelian saat harga diperkirakan akan turun. Hal ini tidak hanya membantu mengurangi risiko penurunan keuntungan, tetapi juga memungkinkan penggunaan bahan baku secara lebih efisien dan mengoptimalkan perencanaan produksi.

b. Perencanaan produksi yang lebih baik

Dengan prediksi harga beras yang akurat, petani dapat merencanakan waktu tanam dan panen dengan lebih optimal. Informasi prediksi harga memungkinkan petani untuk menentukan kapan waktu yang tepat untuk menanam dan memanen beras agar mendapatkan harga jual yang lebih menguntungkan.

c. Memperbaiki stabilitas ekonomi rumah tangga

Prediksi harga beras yang akurat dapat membantu keluarga berpenghasilan rendah dalam mengatur pengeluaran untuk kebutuhan pokok, sehingga stabilitas ekonomi rumah tangga lebih terjaga.

d. Akses informasi yang mudah

Adanya GUI (*Graphical User Interface*) untuk prediksi harga beras memungkinkan masyarakat mendapatkan informasi prediksi harga dengan cara yang mudah dan praktis.