



Sistem Informasi Monitoring Komoditas Sayur untuk Penentuan Harga Wajar Menggunakan Metode Standar Deviasi

Muh Zia Ulkhaq, Rifki Figianto, Luthfi Nur Azizah*

Program Studi Sistem Informasi, STIMIK Tunas Bangsa, Banjarnegara, Indonesia

Email: ¹zia@stb.ac.id, ²rifkifigianto1@gmail.com, ³*azizahnurluthfi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: azizahnurluthfi@gmail.com

Abstrak—Fluktuasi harga komoditas sayuran yang bersifat dinamis sering menimbulkan ketidakpastian dalam menentukan harga yang wajar di pasar tradisional. Kondisi ini menyebabkan asimetri informasi antara pedagang, pembeli, dan pengelola pasar sehingga diperlukan pendekatan yang lebih objektif dalam menentukan batas harga wajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model monitoring harga komoditas sayuran berbasis pendekatan statistik guna mengidentifikasi rentang harga wajar secara lebih terukur. Metode yang digunakan adalah standar deviasi sebagai instrumen statistik untuk mengukur tingkat penyebaran data harga berdasarkan data historis. Nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi digunakan untuk membentuk batas bawah dan batas atas harga wajar melalui pendekatan $\text{mean} \pm 1\sigma$. Data penelitian diperoleh dari komoditas cabai rawit merah di Pasar Induk Banjarnegara sebagai studi kasus. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode standar deviasi mampu merepresentasikan variasi harga secara objektif dan mengklasifikasikan kondisi pasar ke dalam tiga kategori, yaitu harga rendah, harga normal, dan harga tinggi berdasarkan posisi harga terhadap rentang statistik. Pada studi kasus periode April 2026 diperoleh nilai rata-rata sebesar Rp63.300/kg dan standar deviasi sebesar Rp6.830/kg, sehingga rentang harga wajar berada pada interval Rp56.470/kg hingga Rp70.130/kg. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan standar deviasi efektif digunakan dalam mengidentifikasi batas harga wajar berbasis data historis. Kontribusi penelitian ini adalah penyediaan model analisis harga yang lebih objektif untuk mendukung transparansi informasi harga di pasar tradisional.

Kata Kunci: Harga Wajar; Komoditas Sayuran; Standar Deviasi; Monitoring Harga; Analisis Statistik

Abstract—The dynamic fluctuation of vegetable commodity prices often creates uncertainty in determining fair prices in traditional markets. This condition leads to information asymmetry between traders, buyers, and market managers, requiring a more objective approach to define fair price boundaries. This study aims to develop a statistical-based price monitoring model to identify a more measurable fair price range for vegetable commodities. The method used in this study is standard deviation as a statistical tool to measure the level of price dispersion based on historical price data. The mean and standard deviation values are used to construct the lower and upper bounds of the fair price range using the $\text{mean} \pm 1\sigma$ approach. The data used in this study were obtained from the red chili commodity at the Banjarnegara Main Market as a case study. The results show that the standard deviation method is able to objectively represent price variability and classify market conditions into three categories, namely low price, normal price, and high price, based on the position of prices relative to the statistical range. In the case study of April 2026, the mean price was Rp63,300/kg and the standard deviation was Rp6,830/kg, resulting in a fair price range between Rp56,470/kg and Rp70,130/kg. This study concludes that the standard deviation approach is effective in identifying fair price boundaries based on historical data. The main contribution of this research is the development of a more objective price analysis model to support price transparency in traditional markets.

Keywords: Fair Price; Vegetable Commodities; Standard Deviation; Price Monitoring; Statistical Analysis

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi nasional di Indonesia. Komoditas sayuran merupakan salah satu subsektor penting karena memiliki siklus produksi yang relatif singkat, tingkat permintaan yang stabil, serta kontribusi signifikan terhadap perputaran ekonomi di tingkat daerah. Namun demikian, harga komoditas sayuran di pasar tradisional cenderung mengalami fluktuasi yang tinggi akibat berbagai faktor, seperti kondisi cuaca, siklus panen, keterbatasan distribusi, serta dinamika permintaan dan penawaran di tingkat pasar [1]. Kondisi ini menciptakan ketidakpastian harga yang berdampak langsung terhadap petani, pedagang, maupun konsumen, terutama pada pasar induk yang berfungsi sebagai pusat pembentukan harga regional. Permasalahan utama dalam sistem perdagangan komoditas sayuran terletak pada belum adanya mekanisme objektif dalam menentukan harga wajar yang berbasis data. Penentuan harga masih didominasi oleh intuisi pelaku pasar serta informasi yang bersifat subjektif, sehingga berpotensi menimbulkan asimetri informasi. Dalam kondisi seperti ini, pelaku pasar tidak memiliki acuan baku dalam menentukan harga jual maupun beli, sehingga meningkatkan risiko ketidakseimbangan ekonomi pada tingkat mikro pasar.

Berdasarkan observasi lapangan di Pasar Induk Banjarnegara serta hasil wawancara dengan pengelola Unit Pelaksana Teknis (UPT), ditemukan bahwa mekanisme penentuan harga komoditas sayuran masih dilakukan secara konvensional tanpa dukungan sistem analisis statistik. Harga komoditas, seperti cabai merah keriting, dalam waktu transaksi yang sama dapat berada pada kisaran Rp42.000 hingga Rp44.000 per kilogram meskipun berada dalam lokasi pasar yang sama. Hal ini menunjukkan adanya variasi harga yang tidak terstandarisasi serta lemahnya acuan harga wajar di tingkat operasional pasar. Selain itu, pencatatan harga oleh pihak UPT masih dilakukan secara periodik pada waktu tertentu sehingga belum mampu merepresentasikan dinamika harga secara *real-time*. Dalam literatur sebelumnya, berbagai pendekatan telah digunakan untuk menganalisis harga komoditas. Metode simple moving average digunakan untuk melihat kecenderungan harga [2], sedangkan regresi linear digunakan untuk memodelkan hubungan antar variabel harga [3]. Namun, pendekatan tersebut lebih berfokus pada nilai rata-rata dan kurang memperhatikan tingkat variabilitas data yang mencerminkan risiko fluktuasi harga secara aktual [4], [5].



Pendekatan lain seperti *time series forecasting* menggunakan *ARIMA* telah banyak digunakan untuk memprediksi harga berdasarkan data historis [6]. Meskipun metode tersebut mampu menangkap pola tren dan musiman, *ARIMA* memiliki keterbatasan karena bergantung pada asumsi stasioneritas data serta memerlukan proses parameterisasi yang kompleks. Selain itu, model ini kurang responsif terhadap perubahan harga jangka pendek dan anomali yang sering terjadi pada komoditas pertanian [7], [8]. Pendekatan berbasis *machine learning* juga telah diterapkan dalam prediksi harga komoditas. Namun demikian, metode tersebut memerlukan dataset dalam jumlah besar, proses komputasi yang tinggi, serta tingkat interpretasi model yang relatif kompleks [9]. Hal ini menyebabkan pendekatan tersebut kurang praktis untuk diterapkan pada sistem monitoring harga di pasar tradisional yang membutuhkan metode sederhana, cepat, dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis [10].

Berdasarkan keterbatasan tersebut, diperlukan pendekatan alternatif yang lebih sederhana namun tetap memiliki landasan statistik yang kuat. Dalam penelitian ini, standar deviasi dipilih sebagai metode utama karena mampu mengukur tingkat penyebaran data terhadap nilai rata-rata secara objektif. Metode ini memungkinkan identifikasi batas variasi harga secara langsung berdasarkan data historis tanpa memerlukan model prediktif yang kompleks. Pendekatan $\text{mean} \pm 1\sigma$ digunakan untuk membentuk rentang harga wajar yang merepresentasikan kondisi normal pasar. Metode ini juga memiliki keunggulan dalam hal interpretasi yang sederhana sehingga lebih mudah dipahami oleh pelaku pasar tradisional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi mean dan standar deviasi efektif digunakan untuk mengklasifikasikan data ke dalam kategori rendah, normal, dan tinggi secara objektif [11].

Penelitian terkait oleh Sari [12] menunjukkan bahwa sistem monitoring harga berbasis real-time telah dikembangkan, namun belum dilengkapi dengan analisis statistik untuk menentukan batas harga wajar. Wibisonya [13] mengembangkan sistem informasi penjualan sayuran berbasis web yang berfokus pada aspek transaksi, tetapi belum menyentuh analisis volatilitas harga. Sementara itu, Aini [14] telah membuktikan efektivitas standar deviasi dalam mengukur variasi harga, namun penerapannya masih terbatas pada sektor keuangan dan belum diintegrasikan ke dalam sistem monitoring harga komoditas secara otomatis. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian berupa belum adanya sistem informasi monitoring harga komoditas sayuran berbasis web yang mengintegrasikan perhitungan standar deviasi secara otomatis untuk menentukan rentang harga wajar secara real-time. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem yang tidak hanya menyajikan data harga, tetapi juga memberikan analisis statistik yang objektif sebagai dasar pengambilan keputusan.

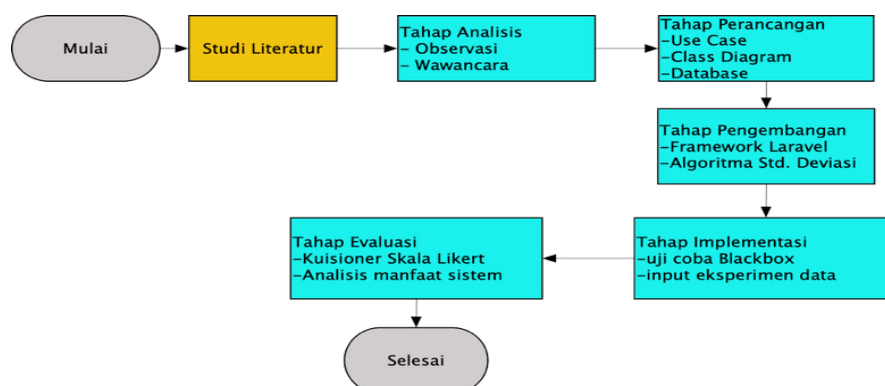
Pasar Induk Banjarnegara dipilih sebagai lokasi studi kasus karena memiliki peran sebagai pusat distribusi dan referensi harga bagi pasar-pasar di wilayah sekitarnya. Fluktuasi harga di pasar ini mencerminkan kondisi nyata dinamika pasar sayuran di tingkat regional, sehingga relevan untuk dijadikan objek penelitian. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi monitoring harga berbasis statistik yang mampu meningkatkan transparansi informasi harga, mengurangi asimetri informasi, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih rasional di pasar tradisional. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya berfungsi sebagai media penyajian data, tetapi juga sebagai instrumen analisis untuk mendukung stabilitas harga komoditas secara berkelanjutan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa sistem informasi berbasis web. Dalam konteks rekayasa perangkat lunak, R&D diimplementasikan melalui pendekatan pengembangan sistem berbasis *System Development Life Cycle (SDLC)*.

Model SDLC dipilih karena sesuai dengan karakteristik penelitian yang berfokus pada pengembangan sistem informasi monitoring harga komoditas sayuran yang membutuhkan tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi sistem [15]. Di dalam fase *Development* (Pengembangan Sistem), proses rekayasa perangkat lunak dilaksanakan secara terstruktur yang berjalan secara linier sekuensial terlihat seperti pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada tahapan penelitian Gambar 1 menjadi bagian penting dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:



a. Studi Literatur

Melakukan peninjauan pustaka terkait sistem informasi monitoring fluktuasi harga komoditas sayuran berbasis web, penggunaan metode standar deviasi, serta dinamika pasar di Pasar Induk Banjarnegara. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder: Mengumpulkan data historis harga harian melalui observasi langsung di lapangan serta melakukan wawancara mendalam dengan pedagang dan pengelola pasar untuk mendapatkan parameter harga yang valid [16][17], Selain itu, pengintegrasian sistem basis data sentral pada cloud diperlukan untuk memastikan dokumentasi harga tetap konsisten, dapat diakses secara real-time, dan mampu melayani kebutuhan informasi publik kapan saja [18], model layanan elektronik potensi pertanian [19] menjadi salah satu pendukung dalam penyusunan penelitian ini.

b. Tahapan Analisis

Melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi langsung terhadap mekanisme pembentukan harga harian di Pasar Induk Banjarnegara. Selanjutnya dilakukan wawancara terstruktur dengan pengelola UPT 1 Pasar Banjarnegara untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional perangkat lunak, hak akses pengguna, serta struktur data komoditas sayuran yang akan dipantau.

c. Tahap Perancangan

Menyusun rancangan arsitektur sistem informasi menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Pada tahap ini juga dirancang skema relasi basis data (*Entity Relationship Diagram*) serta cetak biru antarmuka pengguna (*User Interface*) menggunakan alat bantu Figma [20].

d. Tahap Pengembangan

Melakukan proses translasi rancangan ke dalam baris kode program (*coding*) menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja *Framework Laravel*. Pada tahap ini, rumus matematika standar deviasi diimplementasikan ke dalam fungsi pengontrol (*controller*) sistem untuk mengolah data harga historis secara otomatis. Proses integrasi ini juga mencakup implementasi sistem manajemen basis data menggunakan MySQL untuk memastikan persistensi serta skalabilitas data harga sayuran dalam jangka panjang [21]

e. Tahap Implementasi

Menginstalasi sistem pada lingkungan web server lokal untuk dilakukan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black-Box Testing* [22]. Setelah dipastikan bebas dari kesalahan logika (bug), dilakukan eksperimen pengolahan data riil menggunakan data historis harga cabai rawit merah untuk menguji akurasi kalkulasi batas wajar. Tahap akhir evaluasi mencakup pengujian kinerja sistem melalui hosting dan pemantauan stabilitas operasional untuk memastikan ketahanan aplikasi dalam menangani beban akses data yang dinamis [23], [24]

f. Tahap Evaluasi

Menyebarkan kuesioner instrumen penelitian menggunakan *skala likert* kepada responden terpilih dengan teknik *purposive sampling* [25] terdiri dari (admin, pedagang, pembeli) untuk mengukur tingkat kepuasan, kemudahan, dan kemanfaatan sistem monitoring berbasis statistik yang telah dibangun [26]. Hasil evaluasi ini akan menjadi acuan utama dalam melakukan perbaikan berkelanjutan (*iterative refinement*) guna memastikan bahwa antarmuka serta fitur analisis yang disediakan telah memenuhi kebutuhan spesifik pengguna di lapangan [27], [28].

2.2 Metode penyelesaian masalah dan variabel statistik

Metode penyelesaian masalah yang diterapkan dalam sistem informasi ini berfokus pada integrasi instrumen kontrol statistik kuantitatif secara real-time. Komputasi otomatis dibangun dengan menanamkan parameter statistik deskriptif berupa nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (σ) langsung ke dalam logika penentuan keputusan sistem [29]. Variabel penelitian substantif yang diolah oleh mesin ini mencakup data historis harga harian komoditas (x_i) sebagai variabel dependen, serta jumlah total hari pengamatan (η) sebagai parameter basis waktu pembagi. Formulasi matematika matematis untuk mendeteksi nilai rata-rata (*mean*) ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{\eta} x_i}{\eta} \quad (1)$$

Setelah nilai rata-rata dari sebaran dataset historis berhasil dihitung, sistem secara otomatis mengesekusi pemrosesan kuadrat selisih untuk mengukur tingkat penyimpangan data dari nilai tengahnya. Algoritma sistem kemudian menghitung nilai akar varians untuk menetapkan parameter standar deviasi (σ) menggunakan Persamaan (2).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{\eta} (x_i - \bar{x})^2}{\eta}} \quad (2)$$

Nilai standar deviasi (σ) yang diperoleh dari Persamaan (2) merepresentasikan penggunaan rentang batas kontrol statistik berupa ± 1 standar deviasi dalam penelitian ini didasarkan pada prinsip *empirical rule*, di mana sekitar 68% data dalam distribusi normal berada pada rentang satu standar deviasi dari nilai rata-rata. Pemilihan ± 1 SD dibandingkan ± 1.5 SD atau ± 2 SD dilakukan karena tujuan utama sistem ini adalah mendeteksi perubahan harga secara sensitif sebagai mekanisme *early warning system*, bukan memperluas batas toleransi harga. Dengan demikian, ± 1 SD dianggap paling optimal dalam merepresentasikan harga “normal” pada kondisi pasar sayuran yang memiliki tingkat volatilitas tinggi namun tetap mengikuti pola distribusi historis jangka pendek. sebagai indeks volatilitas harga komoditas sayur yang valid



dan bebas dari unsur subjektivitas[30]. Kombinasi nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (σ) tersebut kemudian ditransformasikan oleh sistem untuk memformulasikan batas ambang rentang harga wajar melalui persamaan kontrol sebagai berikut:

$$\text{Batas Bawah Harga Wajar (BB)} = \bar{x} - \sigma$$

$$\text{Batas Atas Harga Wajar (BA)} = \bar{x} + \sigma$$

Mengingat data harga komoditas sayuran memiliki karakteristik volatilitas tinggi, maka terdapat kemungkinan munculnya data pencilan (*outliers*) yang dapat mempengaruhi nilai rata-rata dan standar deviasi secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan pendekatan Interquartile Range (IQR) untuk mendeteksi outlier dengan batas $Q1 - 1.5(IQR)$ dan $Q3 + 1.5(IQR)$. Data yang teridentifikasi sebagai outlier tidak dihapus secara langsung, melainkan dilakukan penyesuaian menggunakan metode trimming (*winsorization*) agar tidak mendistorsi distribusi data, sehingga nilai mean dan standar deviasi tetap merepresentasikan kondisi pasar yang sebenarnya.

Sistem memanfaatkan output numerik dari batas atas dan batas bawah tersebut sebagai basis logika pengondisian (*conditional logic*) untuk mengklasifikasikan status kelayakan nominal harga retail harian yang diinput oleh pedagang. Struktur pengambilan keputusan otomatis dan representasi visual antarmukanya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Logika Klasifikasi Status Kewajaran Harga pada Sistem

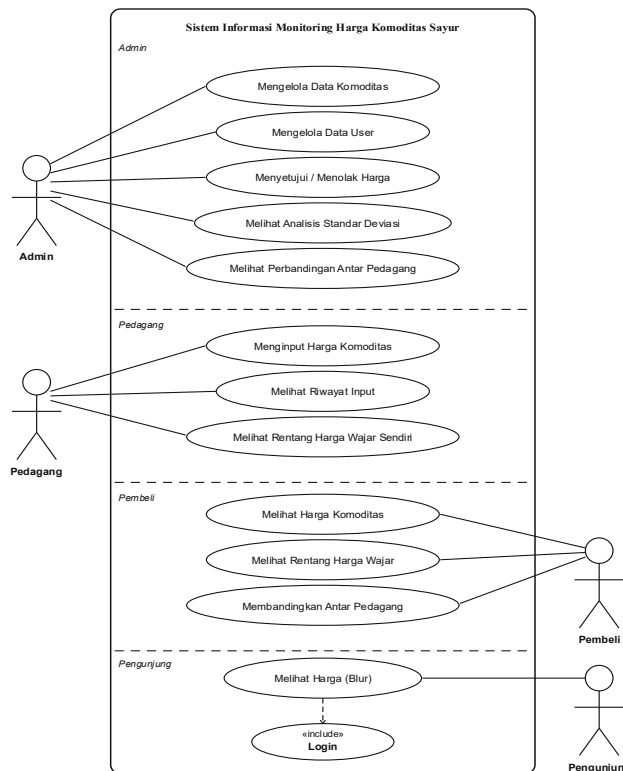
Kondisi Nilai Harga (x_i)	Klasifikasi Status	Indikator Visual Antarmuka Sistem
$x_i < \bar{x} - \sigma$	Harga Rendah (Murah)	Label Kuning / <i>Alert Info</i>
$\bar{x} - \sigma \leq x_i \leq \bar{x} + \sigma$	Harga Normal (Wajar)	Label Hijau / <i>Alert Success</i>
$x_i > \bar{x} + \sigma$	Harga Tinggi (Mahal)	Label Merah / <i>Alert Danger</i>

Seluruh data historis pergerakan transaksi serta informasi detail kategori komoditas sayuran dikelola secara terstruktur di dalam *Database Management System (DBMS) MySQL*. Arsitektur penyimpanan basis data dirancang menggunakan model relasional demi menjamin integritas data, efisiensi eksekusi query statistik, dan skalabilitas sistem saat menangani dataset dalam volume besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Sistem

Pada tahap ini, sistem dimodelkan secara visual menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* guna merepresentasikan alur kerja, interaksi antar komponen, serta struktur internal sistem yang akan dikembangkan secara komprehensif dan mudah dipahami oleh seluruh pihak yang terlibat.



Gambar 2. Use Case Diagram

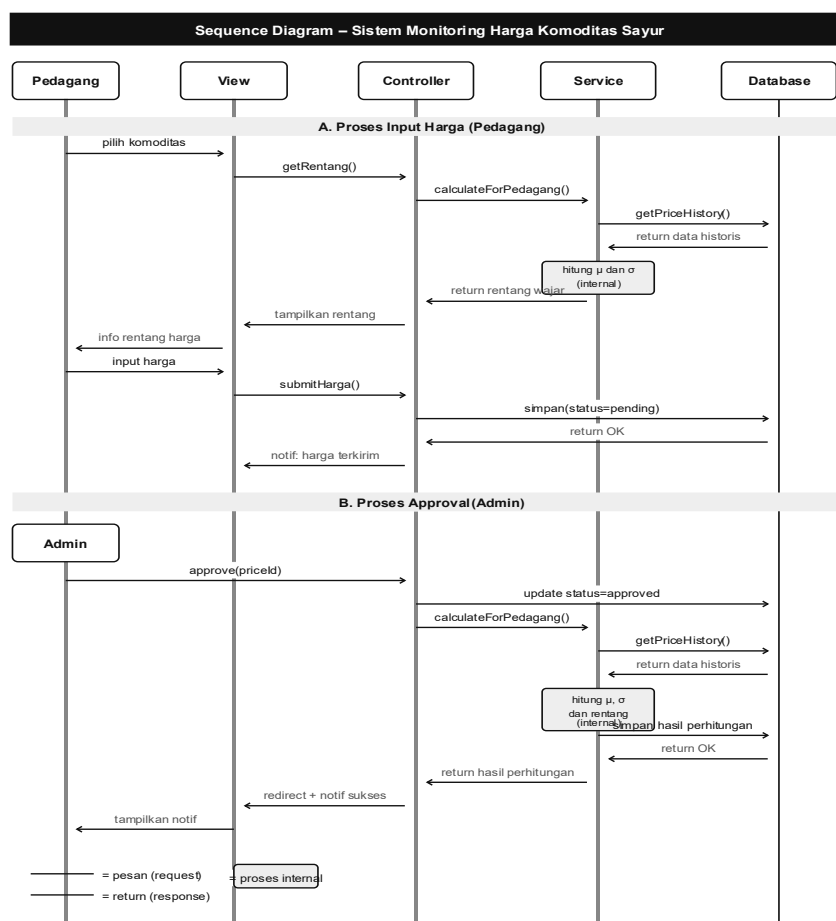


Gambar 2 menunjukkan *Use Case Diagram* Sistem Informasi Monitoring harga sayuran sayur. Diagram ini menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Terdapat empat aktor yang terlibat dalam sistem, yaitu Admin, Pedagang, Pembeli, dan Pengunjung. Admin memiliki hak akses tertinggi dalam sistem dengan lima use case, yaitu mengelola data komoditas (*Create, Read, Update, Delete - CRUD* pada jenis komoditas sayur), mengelola data *user* (*CRUD* pada akun pedagang dan pembeli), menyetujui atau menolak harga yang diinputkan oleh pedagang, melihat hasil analisis standar deviasi, serta melihat perbandingan harga antar pedagang.

Pedagang memiliki tiga use case, yaitu menginput harga komoditas harian, melihat riwayat harga yang pernah diinputkan, dan melihat rentang harga wajar berdasarkan data miliknya sendiri ($\bar{x} \pm \sigma$). Pembeli memiliki tiga use case setelah login, yaitu melihat harga komoditas secara lengkap, melihat rentang harga wajar pasar, dan membandingkan harga antar pedagang. Sedangkan Pengunjung yang belum login hanya dapat melihat harga dalam kondisi samar dan diarahkan untuk login terlebih dahulu melalui relasi include ke use case Login.

3.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini dibagi menjadi dua bagian utama.



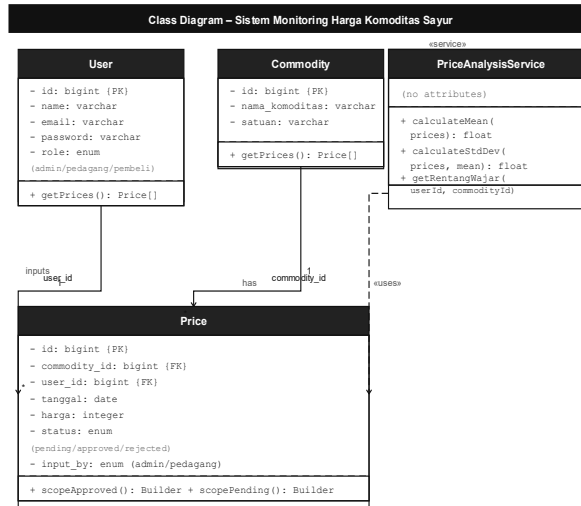
Gambar 3. *Sequence Diagram*

Gambar 3. menunjukkan *Sequence Diagram* yang menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini dibagi menjadi dua bagian utama. Bagian pertama menggambarkan proses input harga oleh Pedagang. Pedagang memilih komoditas melalui View, kemudian View mengirimkan request *getRentang()* ke Controller. Controller memanggil method *calculateForPedagang()* pada Service, yang selanjutnya mengambil data historis harga dari Database melalui *getPriceHistory()*. Service melakukan perhitungan mean dan standar deviasi secara internal, lalu mengembalikan hasil rentang wajar ke Controller. Controller meneruskan hasil tersebut ke View untuk ditampilkan kepada Pedagang. Setelah Pedagang menginputkan harga dan mengklik kirim, View memanggil *submitHarga()* pada Controller, yang kemudian menyimpan data dengan status pending ke Database. Bagian kedua menggambarkan proses approval oleh Admin. Admin mengirimkan request *approve(priceld)* ke Controller, yang langsung memperbarui status harga menjadi *approved* di Database. Selanjutnya Controller memanggil *calculateForPedagang()* pada Service untuk menghitung ulang statistik berdasarkan data historis terbaru. Service menyimpan hasil perhitungan ke Database dan mengembalikan hasilnya ke Controller. Controller kemudian melakukan *redirect* dengan notifikasi sukses yang ditampilkan kepada Admin melalui View.



3.3 Class Diagram

Gambar 4. menunjukkan *Class Diagram* yang menggambarkan struktur data dan hubungan antar kelas dalam sistem. Terdapat empat kelas dalam diagram ini. Kelas *User* merepresentasikan seluruh pengguna sistem dengan *atribut* *id*, *name*, *email*, *password*, dan *role*. Kelas ini memiliki *method* *getPrices()* yang mengembalikan daftar harga yang pernah diinputkan oleh pengguna tersebut.



Gambar 4. Class Diagram

Kelas *Commodity* merepresentasikan data komoditas sayur dengan *atribut* *id*, *nama_komoditas*, dan *satuan*. Kelas ini juga memiliki *method* *getPrices()* untuk mengambil seluruh data harga dari komoditas yang bersangkutan. Kelas *Price* merupakan kelas utama yang menyimpan data harga dengan *atribut* *id*, *commodity_id*, *user_id*, *tanggal*, *harga*, *status*, dan *input_by*. Kelas ini memiliki relasi *one-to-many* dengan kelas *User* melalui *foreign key* *user_id*, dan relasi *one-to-many* dengan kelas *Commodity* melalui *foreign key* *commodity_id*, artinya satu pengguna dapat menginputkan banyak harga dan satu komoditas dapat memiliki banyak data harga. Kelas *PriceAnalysisService* merupakan kelas layanan (*service class*) yang berisi seluruh logika bisnis perhitungan statistik sistem. Kelas ini memiliki tiga *method* utama, yaitu *calculateMean()* untuk menghitung nilai rata-rata harga, *calculateStdDev()* untuk menghitung standar deviasi, dan *getRentangWajar()* untuk menentukan rentang harga wajar berdasarkan identitas pedagang dan komoditas tertentu. Kelas ini berelasi *dependency* (*«uses»*) dengan kelas *Price* karena membutuhkan data harga dalam setiap proses perhitungannya.

3.4 Tampilan Aplikasi

Pada tahap ini menampilkan hasil akhir system monitoring harga hortikultura menggunakan standar deviasi. Berikut merupakan hasil tampilan aplikasi:

a. Tampilan Home Page

Tampilan halaman awal Gambar 5 berisi seluruh informasi harga sayuran terupdate berdasarkan data yang ada pada pasar induk banjarnegara, untuk dapat melihat akases secara penuh admin maupun pelanggan dapat login menggunakan user sesuai dengan peranya masing-masing.

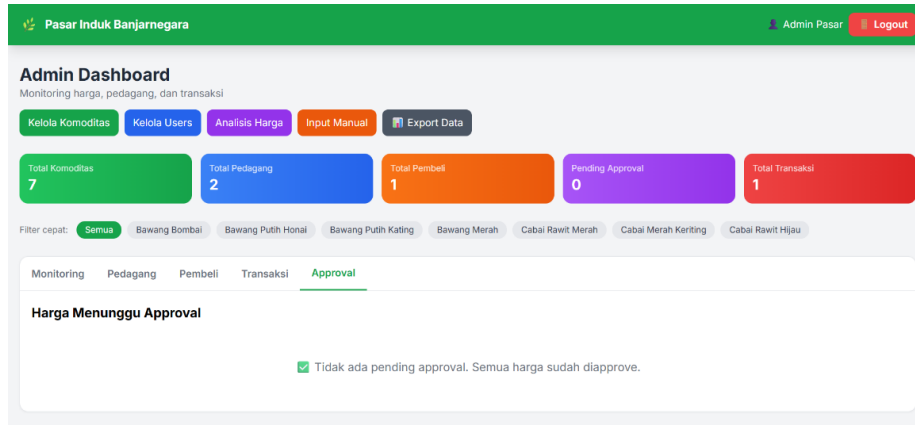


Gambar 5. Halaman Home Page



b. Halaman Dashboard

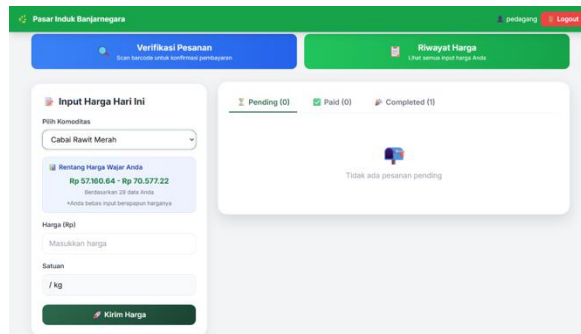
Tampilan admin dashboard gambar 6 berfungsi sebagai pusat kendali administrator. Halaman ini menampilkan ringkasan statistik seperti total komoditas, pedagang, pembeli, pending approval, dan transaksi. Tersedia fitur filter berdasarkan tanggal dan komoditas, tombol ekspor ke Excel, serta shortcut filter cepat. Bagian utama halaman menampilkan tabel monitoring harga yang berisi informasi komoditas, pedagang, harga terbaru, rata-rata (\bar{x}), standar deviasi (σ), rentang wajar, status harga, dan tanggal update. Tabel ini dapat disaring berdasarkan komoditas atau pedagang.



Gambar 6. Halaman Dashboard

c. Halaman hasil perhitungan

Halaman ini menampilkan rentang harga wajar hasil perhitungan standar deviasi Gambar 7 berdasarkan data historis harga yang telah di-approve. Setiap komoditas menampilkan batas bawah dan batas atas yang dihitung dari rata-rata dikurangi standar deviasi untuk batas bawah, serta rata-rata ditambah standar deviasi untuk batas atas. Informasi ini ditampilkan per pedagang sehingga masing-masing pedagang dapat melihat rentang harga wajarnya sendiri. Jika data historis kurang dari dua hari, sistem menampilkan pesan bahwa data belum cukup untuk dilakukan perhitungan.



Gambar 7. Halaman hasil perhitungan

d. Halaman Monitoring Harga

Halaman monitoring harga Gambar 8 menampilkan ringkasan rentang harga wajar setiap komoditas berdasarkan data historis milik pedagang itu sendiri. Jika data historis kurang dari dua hari, sistem akan menampilkan pesan bahwa data belum cukup untuk perhitungan.

Komoditas	Pedagang	Harga Terbaru	Rata-rata	Std Dev	Rentang Wajar	Status	Last Update
Bawang Bombai	pedagang	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 0	Rp 30.000 - Rp 30.000	Wajar	13/05/2026
Bawang Putih Honai	pedagang	Rp 34.000	Rp 34.018	Rp 94	Rp 33.923 - Rp 34.112	Wajar	13/05/2026
Bawang Putih Kating	pedagang	Rp 37.000	Rp 37.000	Rp 0	Rp 37.000 - Rp 37.000	Wajar	13/05/2026
Bawang Merah	pedagang	Rp 40.000	Rp 39.559	Rp 786	Rp 38.773 - Rp 40.345	Wajar	13/05/2026
Cabai Rawit Merah	pedagang2	Rp 70.999	Rp 70.999	Rp 0	Rp 70.999 - Rp 70.999	Wajar	17/05/2026
Cabai Rawit Merah	pedagang	Rp 71.666	Rp 63.869	Rp 8.831	Rp 57.038 - Rp 70.700	Tidak wajar	13/05/2026

Gambar 8. Monitoring Harga



3.5 Pengolahan data

Pengolahan data berdasarkan data riil yang diambil selama bulan April 2026, pengolahan data dilakukan menggunakan data harga cabai rawit merah yang diperoleh dari sistem sipinterapik . Data yang digunakan merupakan data valid yang memiliki nilai harga, sedangkan data yang bernilai kosong tidak disertakan dalam perhitungan. Perhitungan selisih dan kuadrat selisih ini merupakan tahapan utama dalam analisis varians yang digunakan untuk menentukan standar deviasi. Nilai kuadrat selisih menunjukkan tingkat penyimpangan setiap data terhadap nilai pusat (*mean*), sehingga semakin besar nilainya, semakin tinggi tingkat volatilitas harga pada periode tersebut. Data harga cabai rawit merah (Rp/kg) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Selisih dan Kuadrat selisih

No	Tanggal	Harga (x_i)	Rata-rata	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
2	6 April 2026	75,000	64,249.9	10,750.1	115,564,650.01
3	7 April 2026	75,000	64,249.9	10,750.1	115,564,650.01
4	8 April 2026	75,000	64,249.9	10,750.1	115,564,650.01
5	9 April 2026	75,000	64,249.9	10,750.1	115,564,650.01
6	10 April 2026	75,000	64,249.9	10,750.1	115,564,650.01
7	13 April 2026	70,000	64,249.9	5,750.1	33,063,650.01
8	14 April 2026	68,333	64,249.9	4,083.1	16,671,705.61
9	15 April 2026	64,167	64,249.9	-82.9	6,872.41
10	16 April 2026	64,167	64,249.9	-82.9	6,872.41
11	17 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
12	20 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
13	21 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
14	22 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
15	23 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
16	24 April 2026	60,000	64,249.9	-4,249.9	18,061,650.01
17	27 April 2026	56,666	64,249.9	-7,583.9	57,515,539.21
18	28 April 2026	56,666	64,249.9	-7,583.9	57,515,539.21
19	29 April 2026	56,666	64,249.9	-7,583.9	57,515,539.21
20	30 April 2026	53,333	64,249.9	-10,916.9	119,178,705.61
		Total			1,045,729,223.80

Keterangan:

x_i = Harga komoditas pada hari ke- i

\bar{x} = Rata-rata harga dari seluruh data

$x_i - \bar{x}$ = Selisih antara harga ke- i dengan rata-rata

$(x_i - \bar{x})^2$ = Kuadrat dari selisih harga dengan rata-rata

Penentuan rentang harga wajar dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan parameter statistik deskriptif, yaitu nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (σ) yang telah diperoleh dari data historis harga komoditas sayuran. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi batas normal fluktuasi harga berdasarkan distribusi data empiris.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai sebagai berikut:

Nilai rata-rata (\bar{x}) = 64.249,9

Standar deviasi (σ) = 7.418,79

Sehingga rentang harga wajar ditentukan dengan formulasi:

BB = $\bar{x} - \sigma$

BA = $\bar{x} + \sigma$

Dengan demikian diperoleh:

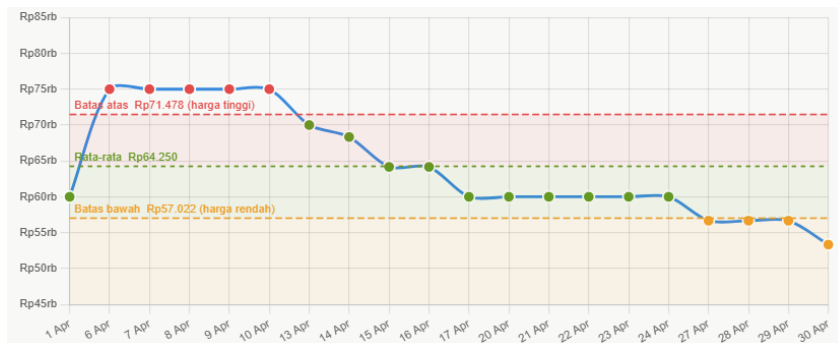
Batas bawah harga wajar = 56.831,11

Batas atas harga wajar = 71.668,69

Rentang harga ini digunakan sebagai acuan dalam sistem untuk membantu pengguna dalam menentukan kondisi harga komoditas secara objektif.

3.6 Analisis Data Hasil Pengolahan

Hasil pengolahan data harga komoditas cabai rawit merah menggunakan metode standar deviasi menunjukkan bahwa rentang harga wajar berada pada batas bawah sebesar Rp57.022 dan batas atas sebesar Rp71.478. Rentang ini diperoleh dari perhitungan statistik berbasis mean ± 1 standar deviasi yang merepresentasikan kondisi harga normal berdasarkan distribusi data historis.



Gambar 9. Analisis data hasil pengolahan

Hasil analisis Gambar 9 menunjukkan bahwa harga pada awal bulan April sebesar Rp75.000/kg berada di atas batas atas rentang wajar, sehingga dikategorikan sebagai harga tinggi (*overpriced*). Kondisi ini mengindikasikan adanya deviasi positif dari pola harga normal yang umumnya dipengaruhi oleh faktor ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan pasokan. Selanjutnya, harga pada pertengahan bulan seperti Rp64.167/kg berada dalam rentang harga wajar, yang mencerminkan kondisi keseimbangan pasar (*market equilibrium*) berdasarkan pola distribusi historis harga. Sementara itu, harga pada akhir bulan sebesar Rp53.333/kg berada di bawah batas bawah rentang wajar sehingga diklasifikasikan sebagai harga rendah (*undervalued*) yang mengindikasikan kondisi kelebihan pasokan atau penurunan permintaan pasar.

Dengan demikian, hasil klasifikasi ini menunjukkan bahwa penerapan metode standar deviasi dalam sistem mampu memberikan interpretasi yang lebih objektif dan terukur terhadap fluktuasi harga, dibandingkan dengan penilaian konvensional yang bersifat subjektif di tingkat pasar tradisional.

3.7 Pengujian system

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu metode pengujian yang berfokus pada pengamatan terhadap hasil keluaran sistem berdasarkan berbagai skenario input tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program di dalamnya. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dari perspektif pengguna akhir, khususnya dalam sistem informasi monitoring harga yang memiliki banyak interaksi antar modul. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario yang direncanakan. Tidak ditemukan adanya kesalahan fungsional pada proses login multi-role, pengelolaan data komoditas, input dan validasi harga, proses persetujuan data oleh admin, hingga proses perhitungan statistik yang menghasilkan nilai rata-rata (mean), standar deviasi, serta penentuan rentang harga wajar. Selain itu, fitur pencarian, filter data, dan penyajian informasi harga juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan ekspektasi sistem. Seluruh hasil pengujian yang dilakukan disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian *Black box testing*

No	Modul	Fitur yang diuji	Hasil
1	User (Pembeli)	Login, registrasi, logout, akses publik, filter data	Berhasil
2	Admin	Approval harga, dashboard, filter, export, monitoring	Berhasil
3	Pedagang	Input harga, registrasi, validasi data	Berhasil
4	Sistem Statistik	Mean, standar deviasi, rentang harga wajar	Berhasil
5	Validasi Sistem	Email duplikat, password, data minimum	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* seluruh modul yang diuji menunjukkan hasil sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi utama secara konsisten, baik pada proses pengelolaan data, validasi masukan, maupun pengolahan statistik harga. Dengan demikian, sistem informasi monitoring harga komoditas sayuran berbasis web dinilai telah memenuhi aspek fungsionalitas dan layak digunakan pada tahap implementasi.

3.8 Rekapitulasi Tingkat kepuasan

Rekapitulasi ini menyajikan akumulasi skor gabungan secara menyeluruh dari seluruh kelompok pengguna (31 responden) untuk setiap butir indikator dan total aspek fungsionalitas sistem.

Tabel 6. Rekapitulasi Tingkat kepuasan

Kode	Aspek Utama Sistem	Total Skor Aktual	Rata-Rata Mean	Persentase Kepuasan	Kategori
KP	Akumulasi Aspek Kemudahan Penggunaan	423	3,41	85,28%	Sangat Puas
KS	Akumulasi Aspek Kinerja Sistem	435	3,51	87,70%	Sangat Puas
KI	Akumulasi Aspek Kualitas Informasi	552	3,56	89,03%	Sangat Puas
MS	Akumulasi Aspek Manfaat Sistem	556	3,59	89,68%	Sangat Puas



Kode	Aspek Utama Sistem	Total Skor Aktual	Rata-Rata Mean	Persentase Kepuasan	Kategori
TOTAL	Rata-Rata Akumulatif Keseluruhan Sistem	1.966	3,52	87,92%	Sangat Puas

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem memperoleh tingkat kepuasan sebesar 88,08% dengan kategori sangat puas. Aspek tertinggi terdapat pada manfaat sistem (89,68%), yang menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan nilai tambah dalam membantu pengguna memahami kondisi harga pasar. Secara keseluruhan, sistem dinilai layak dan efektif untuk digunakan dalam monitoring harga komoditas sayuran.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Harga Komoditas Sayuran berbasis web dengan pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)* serta integrasi metode statistik standar deviasi sebagai dasar penentuan rentang harga wajar. Sistem yang dibangun mampu menyajikan informasi harga secara terstruktur, *real-time*, dan berbasis data historis, sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan di tingkat pasar tradisional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan harga, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan berbasis statistik (*statistical decision support system*) yang mampu mengklasifikasikan kondisi harga ke dalam kategori rendah, normal, dan tinggi secara otomatis. Hal ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan transparansi informasi harga serta mengurangi asimetri informasi antara pedagang, pembeli, dan pengelola pasar. Dari sisi implementasi, sistem telah memenuhi seluruh fungsi utama yang diuji melalui *black box testing*, meliputi pengelolaan data komoditas, input harga oleh pedagang, proses persetujuan data oleh admin, serta visualisasi rentang harga wajar. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek metode statistik yang digunakan, di mana standar deviasi memiliki sensitivitas tinggi terhadap nilai ekstrem (*outlier*) yang dapat memengaruhi stabilitas rentang harga wajar apabila tidak dilakukan penanganan data secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pendekatan yang lebih robust terhadap variasi data, seperti penggunaan *robust statistics median absolute deviation (MAD)* atau kombinasi dengan metode *time-series forecasting* untuk meningkatkan akurasi dalam memprediksi dan mengendalikan fluktuasi harga. Selain itu, integrasi model *machine learning* dapat menjadi pengembangan lanjutan untuk meningkatkan kemampuan adaptif sistem terhadap dinamika pasar yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan kontribusi praktis dalam mendukung pengelolaan informasi harga komoditas secara lebih objektif dan terukur, serta berpotensi diterapkan sebagai instrumen monitoring harga di lingkungan pasar tradisional berbasis digital.

REFERENCES

- [1] A. Saian, P. Yoga, and O. N. Pratyaksa, "Penerapan Sistem Informasi Pemantauan Harga Pasar Sayuran Daerah Getasan Berbasis Web," *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 270–285, Jun. 2022, doi: 10.37792/jukanti.v5i2.780.
- [2] A. badi Bufa, A. B. Mufti, N. R. Rifki, and S. A. Muhammad, "Sistem Prediksi Harga Komoditas Cabai Diwilayah Jawa Timur Menggunakan Simple Moving Average," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, Jun. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.7345.
- [3] A. F. Salman, A. B. Ghulam, and P. Angga, "Prediksi Harga Bawang Merah dengan Regresi Linear Berbasis Website di Ponorogo," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 12, no. 3, Jun. 2025, doi: 10.35957/jatisi.v12i3.13234.
- [4] S. Mardiyati, Sahlan, and H. Abdul, "Price Fluctuations and Risks of Red Chili and Curly Red Chili Commodities in Traditional Markets in Makassar City," *International Journal of Scientific Multidisciplinary Research*, vol. 3, no. 12, pp. 1501–1514, Jun. 2026, doi: 10.55927/ijsmr.v3i12.830.
- [5] S. Mardiyati, Ernawaty, and Mappigau, "Price Risk of Green and Red Bird's Eye Chili in the Old Market and New Market of Mamuju," *International Journal of Contemporary Sciences*, vol. 4, no. 1, pp. 919–928, Jun. 2026, doi: 10.55927/ms533d98.
- [6] L. Laome, W. Astrid, and Makkulau, "Forecasting The Price of Red Bird's Eye Chili in Southeast Sulawesi Province Containing Outlier Data Using ARIMA Method with Iterative Procedure," *Jurnal Matematika Statistika dan Komputasi*, vol. 22, no. 2, pp. 351–362, Jun. 2026, doi: 10.20956/j.v22i2.47549.
- [7] Z. Lutfi, P. Kunandar, D. P. Dindy, K. Irene, and W. Eka, "Forecasting of Red Chilli Prices in Banyumas Regency: The ARIMA Approach," *E3S Web of Conferences*, vol. 444, p. 2017, Jun. 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202344402017.
- [8] F. M. Moh and N. Fitri, "Metode Single Moving Average untuk Prediksi Fluktuasi Harga Bahan Pokok dan Barang Penting: Studi Kasus di Kabupaten Sumedang," *Journal of Knowledge and Collaboration*, vol. 1, no. 2, pp. 71–82, Jun. 2024, doi: 10.59613/km4bka21.
- [9] K. Oscar, A. Avinash, and W. Andreas, "Analisis Perbandingan Algoritma Machine Learning untuk Forecasting Persediaan Produk Barang Pokok," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, Jun. 2024, doi: 10.28932/jutisi.v10i2.9357.
- [10] Yunanita *et al.*, "Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jawa Timur Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Prosiding Seminar Nasional Sains Data*, vol. 4, no. 1, pp. 1012–1021, Jun. 2024, doi: 10.33005/senada.v4i1.407.
- [11] E. P. Yuyun and P. Rifki, "Analisis Dan Prediksi Pola Harga Cabai Rawit Di Kota Pontianak," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 11, no. 1, pp. 51–64, Jun. 2026, doi: 10.34151/statistika.v11i01.5423.
- [12] D. M. Sari, "Monitoring Sistem Fluktuasi Harga Pangan Secara Realtime Berbasis Website," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 12, no. 1, May 2025, doi: 10.35957/jatisi.v12i1.9388.



- [13] I. Wibisonya, "Analisis Risiko Harga Cabai Merah Keriting Di Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat," *Journal of Agribusiness Science and Rural Development*, vol. 1, no. 2, pp. 23–29, May 2022, doi: 10.32639/jasrd.v1i2.111.
- [14] N. Aini, "Analisis Volatilitas Saham PT Bank Rakyat Indonesia (PERSERO) TBK (BBRI) Berdasarkan Standar Deviasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Pendidikan*, vol. 5, no. 2, p. 3, May 2025, doi: 10.17977/um066v5i22025p3.
- [15] A. Z. D. Nur Adiya, D. L. Anggraeni, and Ilham Albana, "Analisa Perbandingan Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, Iterative, Spiral, Rapid Application Development (RAD))," *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, vol. 2, no. 4, pp. 122–134, Jun. 2024, doi: 10.61132/mercurius.v2i4.148.
- [16] Simangunsong *et al.*, "Sistem Informasi Harga Pasar Toba Berbasis Webiste dan Mobile," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 7, no. 3, pp. 460–466, Jun. 2025, doi: 10.47233/jteksis.v7i3.2076.
- [17] A. L. Priyatna, Hananto, and Bayu, "Rancang Bangun Aplikasi Informasi Harga Produk Pangan Dan Sembako Di Pasar Kab. Karawang," *Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, Jun. 2018, doi: 10.36805/technoplore.v2i1.214.
- [18] W. Sri and R. Rahman, "Desain Sistem Informasi Harga Pangan Realtime Sebagai Instrumen Kebijakan Pengendalian Inflasi Daerah," *Jurnal Insypro (Information System and Processing)*, vol. 2, no. 2, Jun. 2017, doi: 10.24252/insypro.v2i2.4067.
- [19] M. Z. Ulkhaq, "Pemodelan Layanan Elektronik (E-Service) Pemasaran Hasil Pertanian Dengan Menggunakan Konsep Arsitektur Enterprise (Studi Kasus pada Sektor Pertanian Kabupaten Banjarnegara)," *SmartComp*, vol. 8, no. 2, pp. 83–89, 2019, doi: <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v8i2.1492>.
- [20] S. Ucok and B. P. Eri, "Pemodelan UML Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Untuk Kantor Desa," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 15, no. 2, pp. 107–118, Jun. 2021, doi: 10.33998/mediasisfo.2021.15.2.1085.
- [21] Fitriani, G. S. Naufal, and S. Arif, "Hardware Asset Recording Information System Based on Web at PT. Smart Connect," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 7, pp. 251–261, Jun. 2024, doi: 10.21070/pels.v7i0.1457.
- [22] T. desyani, S. Mulyati, E. Kurnianto, K. Kamaludin, N. Afifah, and S. Fauziah, "Pengujian Black Box menggunakan teknik Equivalence Partitions pada Aplikasi Sistem Pemilihan Karyawan Terbaik," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 5, p. 110, May 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i2.17578.
- [23] M. Arthawan, P. Y. Dwi, G. B. I Putu, and K. A. I Gusti, "Rancang Bangun Traceability Website Sayur Brokoli Berbasis Framework Laravel di BOS Fresh," *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, vol. 12, no. 1, p. 114, Jun. 2023, doi: 10.24843/jbeta.2024.v12.i01.p13.
- [24] E. A. Aragati, H. Rizka, A. S. Alfakih, and H. Abdel, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventori Pada Retail PT. Stars Internasional," *PROSISKO Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 103–108, Jun. 2023, doi: 10.30656/prosisko.v10i2.6933.
- [25] O. Tajik, J. Golzar, and S. Noor, "Purposive Sampling," *International Journal of Education & Language Studies*, pp. 1–9, 2025, doi: 10.22034/ijels.2025.490681.1029.
- [26] M. Yaska and B. M. Nuhu, "Assessment of Measures of Central Tendency and Dispersion Using Likert-Type Scale," *African Journal of Advances in Science and Technology Research*, vol. 16, no. 1, pp. 33–45, Aug. 2024, doi: 10.62154/ajastr.2024.016.010379.
- [27] Iskandar, S. Iman, N. A. Atya, M. Joe, and F. Taufan, "Perancangan Sistem Informasi Basis Data IKM Binaan Pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Barat," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 6, p. 1155, Jun. 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022963058.
- [28] G. Fahana, Z. Maulana, and Jefree, "Implementasi Framework MVC Pada Pemodelan dan Pengembangan Sistem Informasi Masjid Berbasis We," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 5, no. 2, p. 184, Jun. 2021, doi: 10.31000/jika.v5i2.4490.
- [29] B. Novianty and A. M, "Optimalisasi Pendapatan Petani Cabai Merah Dengan Diversifikasi Usahatani," *MIMBAR AGRIBISNIS Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, vol. 7, no. 1, p. 254, Jun. 2021, doi: 10.25157/ma.v7i1.4486.
- [30] R. Daniel and C. D, "Standard Deviation: The Map Without a Scale," Jun. 2026, *European Organization for Nuclear Research*. doi: 10.5281/zenodo.19302323.