

PENERAPAN SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN HARGA PASAR SAYURAN DAERAH GETASAN BERBASIS WEB

Agustinus Yoga Pangestu^a, Pratyaksa Ocsa Nugraha Saian^{b*}

^{ab}Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

a) 672018059@student.uksw.edu b*) pratyaksa.ocsa@uksw.edu

ABSTRAK

Sebagai pasar tradisional yang berpusat di daerah Getasan, banyak terdapat hasil pertanian salah satunya sayuran. Namun ada permasalahan yaitu sering kali petani hanya menerima informasi harga jual sayuran dari percakapan sehari-hari di jalan atau online menggunakan aplikasi chatting yang hanya sebatas mengetahui harga sayuran pada hari itu juga sehingga pada hari berikutnya harga berubah secara signifikan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dilakukan penelitian untuk membuat sistem informasi pemantauan harga sayuran. Penelitian ini menggunakan metode Software Development Life Cycle (SDLC) yaitu Waterfall dalam pembuatan sistem dengan menggunakan framework Laravel, bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, dan MySQL sebagai databasenya. Untuk menghitung perkiraan harga produk sayuran menggunakan metode Fuzzy Time Series dengan menggunakan bantuan Excel. Perhitungan perkiraan harga seperti bayam memiliki nilai Mean Absolut Percentage Error (MAPE) mencapai 31,6% sehingga mendapatkan hasil peramalan cukup baik. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box tidak ditemukan kesalahan fungsionalitas pada setiap fitur. Hasil kuesioner yang dibagikan kepada petani diperoleh persentase nilai sebesar 90,9% yang tergolong dalam kriteria sangat baik. Dengan adanya sistem informasi ini petani dapat melihat harga sayuran saat ini dan bulan kemarin serta melihat perkiraan harga sayuran bulan depan agar tidak mengalami kerugian panen.

Kata Kunci: Black Box, Fuzzy Time Series, Laravel, Pasar Tradisional, Sistem Informasi

ABSTRACT

As a traditional market centered in the Getasan area, there are many agricultural products, one of which is vegetables. However, there is a problem that farmers often only receive information on the selling price of vegetables from daily conversations on the street or online using a chat application which is only limited to knowing the price of vegetables on the same day so that the next day the price changes significantly. To overcome this problem, research was carried out to create an information system for monitoring vegetable prices. This research uses the Software Development Life Cycle (SDLC) method, namely Waterfall in making the system using the Laravel framework, the programming language PHP, HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, and MySQL as the database. To calculate the estimated price of vegetable products using the Fuzzy Time Series method using Excel. Calculation of price estimates such as spinach has a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 31.6% so that the forecasting results are quite good. System testing using the Black Box method did not find any functionality errors in each feature. The results of the questionnaire distributed to farmers obtained a percentage value of 90.9% which is classified as very good. With this information system, farmers can see the current also last month's vegetable prices and see the estimated vegetable prices for next month so as not to experience crop losses.

Keywords: Black Box, Fuzzy Time Series, Laravel, Traditional Market, Information System

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor penting dalam kebutuhan pangan bagi para masyarakat. Terutama pada produk jenis sayuran yang setiap hari dikonsumsi yang banyak dijumpai terutama pada pasar konvensional. Menurut *website* (<https://getasan.semarangkab.go.id/>) berdasarkan geografis, Desa Getasan merupakan bagian dari kawasan perkotaan di Kecamatan Getasan. Desa ini memiliki 5 dusun, yaitu: Dusun Jampelan, Ngelo, Gading, Pandanan dan Getasan. Di desa ini terdapat beragam macam potensi, mulai dari pertanian, peternakan dan sarana & prasarana penunjang kegiatan perkotaan seperti pasar Getasan, ruko, Puskesmas, POLSEK & KORAMIL, bank, masjid, SD, SMP, Gereja, Obyek wisata Goa Maria dan dilintasi oleh jalan kelas provinsi yang menghubungkan Salatiga-Magelang. Dari beragam macam potensi tersebut, potensi terbesar yang dimiliki oleh Desa Getasan adalah potensi hasil pertanian. Luas lahan peruntukkan pertanian sebesar 203,03 Ha dari 260,19 Ha. Jumlah masyarakat berprofesi sebagai petani Kelurahan Getasan menurut data monografi pada tanggal 30 November 2021 mencapai angka 740 orang [1]. Kondisi petani pada saat ini perlahan-lahan semakin membaik. Sejak pandemi *Covid-19* yang mulai mereda, kebutuhan seperti pupuk dan obat hama mulai tersedia karena ada bantuan dari pemerintah sehingga sayuran yang siap dipanen semakin banyak dan harga jual yang sepadan.

Beberapa petani hanya menerima informasi harga jual sayuran dari percakapan sehari-hari di jalan maupun *online* menggunakan aplikasi *chatting* serta menanyakan kepada para pengepul sayuran yang berada di pasar yang hanya sebatas mengetahui harga sayuran pada hari itu juga sehingga pada hari berikutnya harga berubah secara signifikan karena ada beberapa faktor seperti permintaan konsumen yang tinggi, kondisi cuaca, kenaikan harga bahan bakar kendaraan, dan

hama tanaman yang menyebabkan beberapa petani mengalami kerugian.

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana para petani dapat dengan mudah melihat harga sayuran saat ini yang dapat berubah sewaktu-waktu dengan salah satu penyebabnya yaitu apabila permintaan sayur banyak tetapi stok sayuran sedikit maka harga akan naik. Sebaliknya apabila permintaan sayur turun tetapi stok sayuran banyak maka harga akan turun.

Selain itu petani juga mengharapkan untuk melihat harga sayuran bulan kemarin serta adanya perkiraan sayuran bulan depan untuk dijadikan tolak ukur untuk petani menjual hasil panen sehingga diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kerugian penjualan bulan depan.

Sistem informasi dibuat menggunakan *website* agar para petani bisa mengakses informasi menggunakan internet dengan menggunakan *handphone*, karena sebagian besar petani memiliki *handphone* yang sudah mendukung untuk mengakses internet. Penelitian ini menggunakan *framework* Laravel karena *website* mudah dikembangkan dan proses pengembangan menjadi lebih cepat sehingga menghemat waktu karena Laravel menyediakan *template* untuk mengedit rute web secara mudah.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman dan Sri Wahyuni, Tim Pemantauan dan Pengendalian Inflasi Daerah (TPID) pada akhir tahun 2014 hingga sepanjang tahun 2015 berusaha mencari model perangkat lunak pengelolaan *database* harga pangan. Maka dari itu penulis membantu Tim Pemantauan dan Pengendalian Inflasi Daerah (TPID) membuat sistem informasi berupa web dan aplikasi Android. Dengan hasil pengujian *Black Box*, tampilan dan program pada 3 (tiga) antarmuka utama yakni *web front-end*, *web back-end*, dan Android, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi tersebut bebas dari kesalahan [2].

Penelitian yang dilakukan April Lia Hananto dan Bayu Priyatna, membuat Aplikasi Informasi Harga Produk Sembilan Bahan Pokok (SEMBAKO) Pasar Kabupaten Karawang berbasis Android. Permasalahan yang ditemukan yaitu di tingkat masyarakat kelas menengah ke bawah sering terjadi spekulasi harga bahan pangan dikarenakan kurangnya informasi yang akurat tentang perkembangan harga yang berlaku pada saat itu. Permasalahan tersebut tidak jarang dimanfaatkan oleh para oknum pedagang yang nakal khususnya pedagang di pasar tradisional dengan menaikkan harga yang bukan semestinya. Berdasarkan hasil analisa, maka bisa dirumuskan solusi seperti dapat dibangun suatu sistem yang menginformasikan harga bahan kebutuhan pokok (Sembako) secara *realtime*, pembeli dapat mengakses informasi harga menggunakan *handphone*, pembeli dapat mengestimasi uang yang akan dibawa untuk membeli sembako di Pasar Tradisional Karawang, dan *update* harga yang dilakukan setiap minggu dapat membuat daftar harga menjadi tetap valid [3].

Penelitian yang dilakukan Vivi Aida Fitria, Rina Dewi Indahsari, dan Muhammad Saikhul Masykur. Harga sembako di pasar secara umum sering kali kurang stabil. Hal ini dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah kurangnya informasi yang diperoleh tentang penetapan harga standar yang berlaku. Permainan harga akan berpengaruh pada ketersediaan barang, sehingga harga sembako ini harus selalu dilakukan pemantauan oleh pemerintah. Hal ini dilakukan oleh Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Malang. Maka dari itu penulis membuat Aplikasi berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan pengolahan *database* MySQL. Metode yang digunakan dalam meramalkan harga sembako pada hari berikutnya adalah *Single Eksponential Smoothing*[4].

Penelitian yang dilakukan A.Sumarudin dkk, adalah Pembuatan Aplikasi Monitoring dan Prediksi Harga Komoditas Pasar Daerah Indramayu. Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan (DISKOPERINDAG) membutuhkan sebuah sistem *monitoring* ditujukan untuk memberikan informasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kebijakan yang sedang dilakukan, dalam hal ini *monitoring* harga komoditas. Penulis menemukan solusi yaitu membuat sistem menggunakan metode *Software Development Life Cycle* dan Metode *Fuzzy Time Series* untuk memprediksi harga. Berdasarkan pengujian dengan deskripsi dan hasil uji, dapat disimpulkan jika prediksi harga jenis komoditi beras medium dapat diperoleh data yang hampir akurat menggunakan Metode *Fuzzy Time Series*[5].

Pada penelitian ini pengembangan sistem informasi pemantauan harga sayuran bertujuan untuk mengatasi kurangnya atau tidak pastinya informasi harga sayuran agar petani tidak mengalami kerugian. Pada penelitian terdahulu sistem informasi pemantauan harga juga dikembangkan untuk mengatasi permasalahan kurangnya informasi harga seperti penelitian yang dilakukan oleh April Lia Hananto, Bayu Priyatna [3] dan penelitian yang dilakukan oleh Vivi Aida Fitria, dkk[4]. Sistem informasi pemantauan harga juga dibuat untuk menyediakan informasi terpadu untuk digunakan lebih lanjut sesuai kebutuhan. Untuk memprediksi harga barang pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Time Series Model Chen* karena perhitungan lebih mudah dipahami sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Vivi Aida Fitria, dkk[4]. digunakan metode *Single Eksponential Smoothing*. Adapun sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu berbasis *website* sedangkan sistem yang dikembangkan oleh April Lia Hananto, Bayu Priyatna [3]berbasis Android.

Sistem informasi merupakan kumpulan dari beberapa orang yang bekerja

sama untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam pengertian lain juga menyebutkan yaitu suatu yang membentuk sistem guna mendapatkan sebuah informasi yang dibutuhkan, *hardware* (perangkat keras), *software* (piranti lunak), jaringan komputer dan komunikasi data dan basis data dalam mengumpulkan, menyebarkan, dan mengubah informasi dalam suatu bentuk organisasi[6].

Pengertian pasar lebih merujuk kepada semua aktivitas penawaran dan permintaan termasuk di dalamnya modal, surat berharga, tenaga kerja, uang, aktivitas perekonomian yang terjadi di pasar didasarkan dengan adanya kebebasan dalam bersaing, baik itu untuk pembeli maupun penjual. Dalam kehidupan sehari-hari, keberadaan pasar sangat penting bagi kehidupan. Hal ini terjadi karena apabila terdapat kebutuhan yang tidak dapat dihasilkan sendiri, dapat memperoleh kebutuhan tersebut di pasar[7].

Laravel adalah web *framework* PHP yang bersifat *open source* dan gratis yang dibuat oleh Taylor Otweel yang dapat digunakan dalam mengembangkan aplikasi web dengan menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Framework Laravel mudah dipahami dan memudahkan dalam hal *authentication*, *routing*, *session manager*, *caching*, dan beberapa kegunaan lain dari komponen – komponen di Laravel. Laravel juga menyediakan fitur seperti *database migration* dan integrasi unit testing *support* yang memudahkan developer untuk membangun aplikasi yang kompleks[8].

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman seperti halnya Java, Pascal, Basic atau C yang bersama-sama dengan *database* server membuat situs yang dibuat menjadi lebih dinamis. Diperkenalkan pertama kali oleh Rasmus Lerdorf. Karena sifatnya yang *open source* maka orang di seluruh dunia dapat mengembangkan, menggunakan, dan mendistribusikan secara gratis[9].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dan diselesaikan melalui 5 tahapan penelitian yaitu : (1) pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem; (2) desain perancangan sistem; (3) implementasi rancangan sistem; (4) pengujian sistem dan analisis hasil pengujian; dan (5) penulisan laporan hasil penelitian[8]. Tahapan - tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Tahap pertama merupakan langkah awal dalam mencari data harga sayuran selama bulan Januari 2022 sampai Juli 2022 dengan teknik wawancara terhadap para pedagang sayur dan pengepul sayuran yang berada di Pasar Getasan serta mendapatkan data beberapa kebutuhan sistem yang diperlukan.

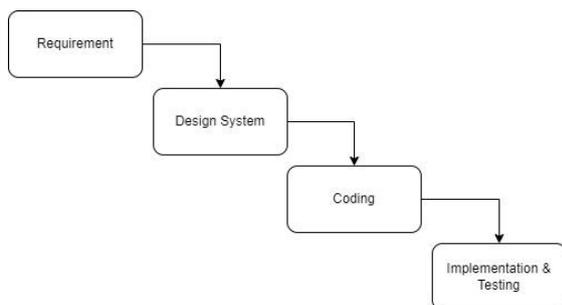
Tahap kedua merupakan desain perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

Tahap ketiga melakukan pembuatan sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa PHP, HTML, CSS, JavaScript, menggunakan *framework* Laravel, perhitungan perkiraan harga menggunakan metode *fuzzy time series* dan MySQL untuk pembuatan *database*.

Tahap keempat melakukan pengujian sistem *website* yang dilakukan pembuat *website* untuk mencari tahu apakah fungsi tiap halaman bekerja semestinya. Pada pengujian sistem penelitian ini menggunakan metode *Black Box testing*. Analisis hasil pengujian dengan memberikan sebuah kuesioner kepada para petani bertujuan memperoleh informasi akurat dari responden serta mendapatkan umpan balik.

Tahap kelima ini dilakukan dokumentasi proses dari tahap awal sampai tahap akhir. Laporan hasil penelitian ditulis dalam bentuk tulisan ilmiah.

Metode pengembangan sistem menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) yaitu *Waterfall* untuk pembuatan sistem. Metode *Waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian[12].



Gambar 2 Tahapan Metode Waterfall

Tahapan metode *Waterfall* memiliki beberapa tahapan yang runtut:

1. *Requirement* (analisis kebutuhan)

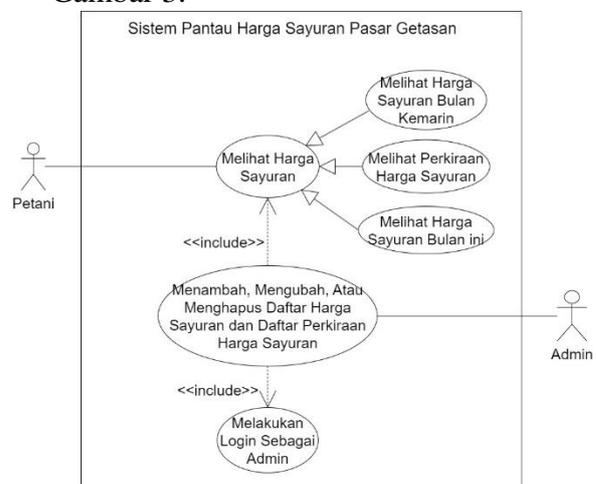
Dalam langkah ini melakukan analisa terhadap kebutuhan sistem, cara pengumpulan data menggunakan teknik wawancara terhadap para penjual sayuran yang berada di pasar dan para juragan sayur dengan mengambil data harga sayuran dan kebutuhan sistem yang diperlukan. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirement*. Ada beberapa

persyaratan dalam pembuatan sistem pantau harga sayuran antara lain:

- *Website* dapat diakses melalui *handphone*
- Menampilkan harga sayuran saat ini dan harga rata-rata bulan kemarin
- Menampilkan perkiraan harga sayuran
- Harga sayuran dapat berubah mengikuti harga pasar

2. *Design System* (Desain Sistem)

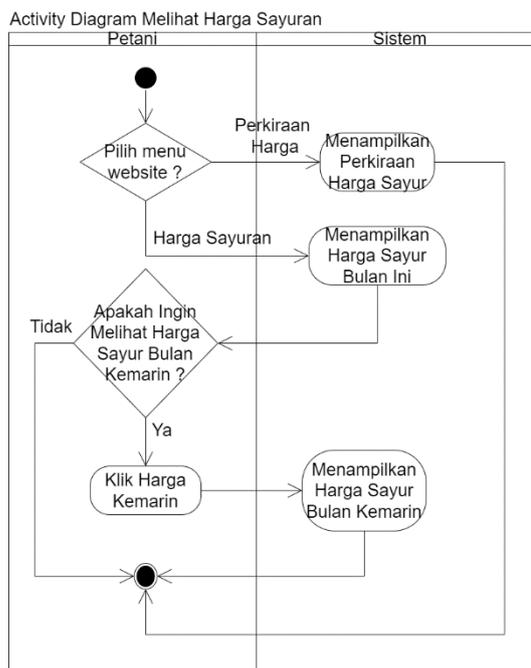
Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*. Dokumen inilah yang akan digunakan untuk melakukan aktivitas pembuatan sistem salah satunya adalah *Unified Modeling Language* (UML). Berikut rancangan UML seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Use Case Sistem Pantau Harga Sayuran Pasar Getasan

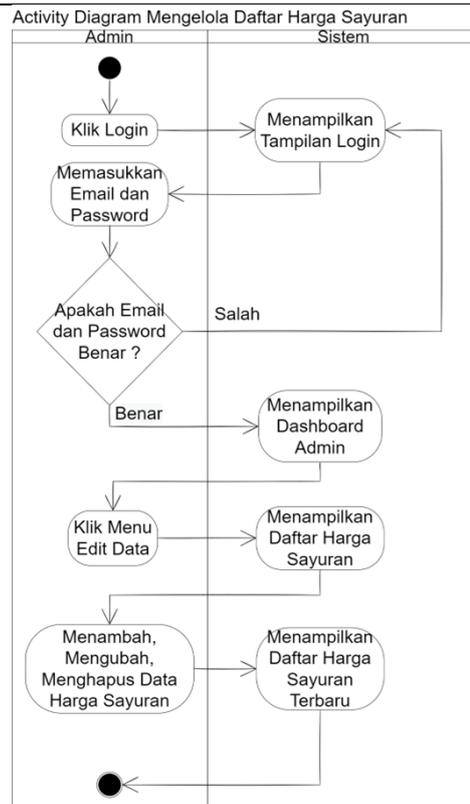
Pada Gambar 3 merupakan desain rancangan sistem pantau harga sayuran Getasan dengan beberapa *case* proses seperti melihat harga sayuran dan mengelola daftar harga sayuran. Petani sebagai pengguna mempunyai *case* melihat harga sayuran dengan memiliki menu yaitu melihat harga sayuran bulan kemarin, melihat perkiraan harga sayuran, dan melihat harga sayuran bulan ini. Admin memiliki *case* yaitu melakukan *login* terlebih dahulu agar dapat mengelola daftar

harga sayuran seperti menambah, mengubah atau menghapus data dan mengelola daftar perkiraan harga sayuran.



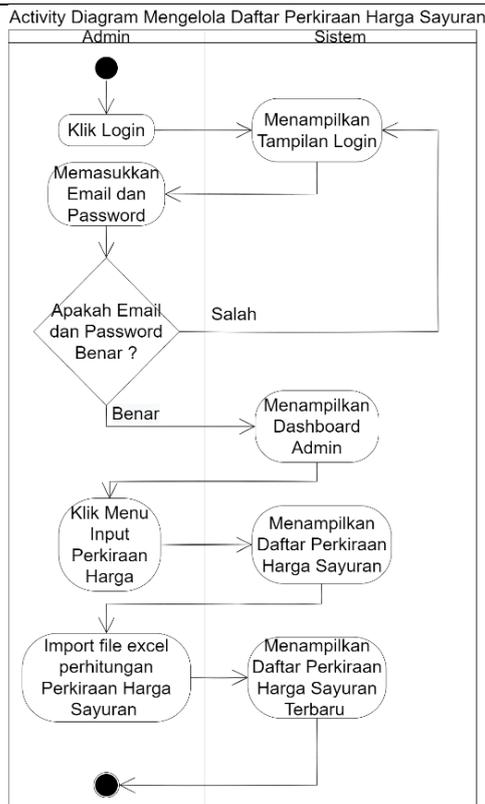
Gambar 4 Activity Diagram Petani

Pada Gambar 4 petani sebagai *user* memiliki kondisi memilih apabila memilih menu perkiraan harga maka akan ditampilkan halaman tersebut dan apabila petani memilih menu harga sayuran maka akan menampilkan halaman tersebut sedangkan apabila tidak memilih menu tersebut maka selesai. Selanjutnya ada kondisi apabila petani ingin melihat harga sayuran kemarin dengan memilih tombol harga kemarin maka akan tampil pada halaman tersebut. Apabila tidak memilih maka eksekusi yang telah dijalankan oleh petani selesai.



Gambar 5 Activity Diagram Admin mengelola daftar harga sayuran

Pada Gambar 5 merupakan *activity diagram* untuk admin memiliki alur yaitu admin memilih menu halaman *login*, kemudian menampilkan halaman tersebut. Terdapat kondisi yaitu admin memasukkan *email* dan *password*, jika *email* dan *password* dengan benar maka admin akan masuk ke halaman *dashboard admin* sebaliknya jika admin memasukkan *email* dan *password* dengan salah maka akan muncul notifikasi bahwa *email* dan *password* tidak sama sehingga admin harus mengulangi kembali. Proses selanjutnya apabila admin berhasil masuk ke dalam *dashboard admin* maka admin dapat mengedit data harga sayuran.



Gambar 6 Activity Diagram Admin mengelola daftar perkiraan harga sayuran

Pada Gambar 6 merupakan *activity diagram* untuk admin memiliki alur yaitu admin memilih menu halaman *login*, kemudian menampilkan halaman tersebut. Terdapat kondisi yaitu admin memasukkan *email* dan *password*, jika *email* dan *password* dengan benar maka admin akan masuk ke halaman *dashboard admin* sebaliknya jika admin memasukkan *email* dan *password* dengan salah maka akan muncul notifikasi bahwa *email* dan *password* tidak sama sehingga admin harus mengulangi kembali. Proses selanjutnya apabila admin berhasil masuk ke dalam *dashboard admin* maka admin dapat melakukan *import* file Excel perhitungan perkiraan harga sayuran ke dalam sistem.

3. Coding (penulisan kode program)

Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem akan dikerjakan secara menyeluruh. Setelah pengodean selesai maka akan dilakukan

testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi.

4. Integration & Testing (penerapan atau pengujian program)

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan - kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki. Setelah melakukan analisa, desain dan pengodean maka sistem yang sudah dapat digunakan oleh user serta memberikan kuesioner umpan balik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi dengan implementasi *Metode Fuzzy Time Series Model Chen* untuk menghitung perkiraan harga sayuran yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. MySQL digunakan untuk penyimpanan data yang umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman *script* PHP[9]. Untuk membuat tampilan menjadi responsif menggunakan framework Bootstrap agar dapat diakses melalui *desktop* atau *handphone* [11].

Pada tampilan *website* untuk para petani ditampilkan sebagai berikut:

- Halaman *Home User*



Gambar 7 Halaman utama *user*

Gambar 7 merupakan halaman awal bagi para *user*. Terdapat menu navigasi yaitu *Harga Sayuran*, *Perkiraan Harga*, dan *Login*.



Gambar 8 Tampilan halaman *user* ukuran layar *handphone*

Gambar 8 merupakan tampilan halaman dalam ukuran *handphone* dengan menggunakan Javascript dan Bootstrap sehingga para petani dapat mudah mengakses lewat *handphone*.

Kode Program 1. Fungsi navbar

```
const burger =
document.querySelector('.burger')
const sidebar
=
document.querySelector('.sidebar')
const bgSidebar
= document.querySelector('.bg-
sidebar')

burger.addEventListener('click',
function() {
this.classList.toggle('change')
sidebar.classList.toggle('change')
bgSidebar.classList.toggle('change
')
})
bgSidebar.addEventListener('click'
, function() {
this.classList.remove('change')
sidebar.classList.remove('change')
burger.classList.remove('change')
})
```

Kode Program 1 merupakan fungsi untuk menjalankan JavaScript agar memunculkan 3 garis menu saat diakses menggunakan *handphone* seperti pada Gambar 8. JavaScript adalah bahasa pemrograman web yang pemrosesannya dilakukan oleh *client* [10].

- Halaman Harga Sayuran dan Harga Sayuran Kemarin

Harga Sayuran

#	Nama Sayuran	Harga
1	Bayam (per kg)	3000
2	Kangkung (per kg)	4000
3	Lada Siam	4000
4	Brokoli	5000
5	Cabai Rawit Merah	8000
6	Wortel	5000
7	Terong	4000
8	Buncis	5500
9	Kel	7000

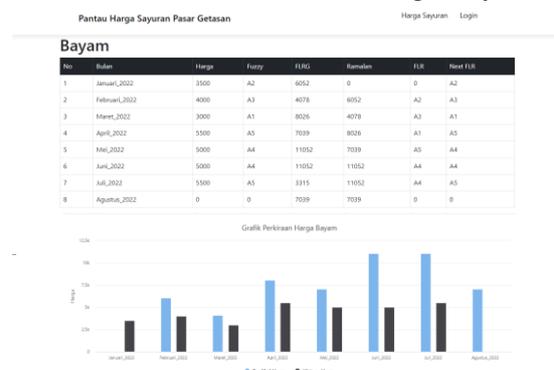
Gambar 9 Halaman Harga Sayuran
Gambar 9 merupakan halaman harga sayuran menampilkan harga sayuran yang sebagian besar para petani menanam sayur di daerah Getasan. Halaman ini merupakan harga sayuran pada bulan sekarang pada saat penulis melakukan wawancara terhadap para pedagang sayur dan pengepul.

Harga Sayuran Kemarin

#	Nama Sayuran	Harga
1	Esajeng (per kg)	2500
2	Kangkung (per kg)	3500
3	Lada Siam	5000
4	Brokoli	2000
5	Cabai Rawit Merah	6500
6	Wortel	6000
7	Terong	5000
8	Buncis	2000

Gambar 10 Halaman Harga Sayuran Kemarin
Gambar 10 merupakan halaman harga sayuran kemarin menampilkan harga sayuran satu bulan sebelumnya yaitu Juli 2022 pada saat penulis melakukan wawancara.

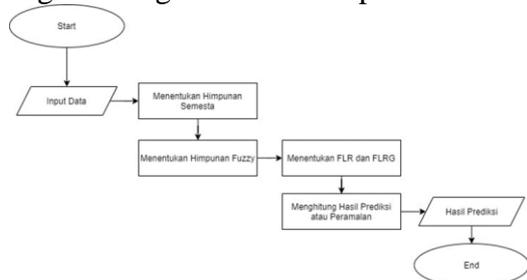
- Halaman Perkiraan Harga Sayuran



Gambar 11 Halaman Perkiraan Harga Sayuran

Gambar 11 merupakan tampilan data perkiraan harga sayuran pada bulan Agustus 2022 yang merupakan hasil pengolahan metode *Fuzzy Time Series*. Terdapat fitur grafik perbandingan *history* harga dan perkiraan harga sayuran.

Untuk menghitung perkiraan harga produk sayuran menggunakan metode *Fuzzy Time Series* yaitu sebuah konsep baru yang diusulkan oleh Song dan Chissom berdasarkan teori *fuzzy* set dan konsep variabel linguistik dan aplikasinya oleh Zadeh[5]. Gambar selanjutnya merupakan *flowchart Fuzzy Time Series Model Chen* yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 12 Flowchart Fuzzy Time Series Model Chen

Bulan	Tempo	Fuzzy	Nilai Fuzzy	Ramalan	U1	U2	U3	U4	U5
Jan-22	2300	A1	4716,53314	NA	NA	A1			
Feb-22	3000	A2	3551,39474	4716,53314	A1				
Mar-22	2500	A1	3957,89477	3551,39474	A2				
Apr-22	2000	A1	4716,53314	3957,89477	A1				
Mei-22	4000	A4	3115,39474	4716,53314	A1				
Jun-22	3500	A3	3657,89477	3115,39474	A4				
Jul-22	3000	A2	3115,39474	3657,89477	A3				
Kumulatif Bulan Agustus			3115,39474						

Interval	Interval	Interval	Interval
Interval	2000	3000	4000
Interval	2526	3052	3578
Interval	3052	3578	4104
Interval	3578	4104	4630

Gambar 13 Perhitungan Fuzzy Time Series

Contoh perhitungan yang diberikan penulis adalah sayuran jenis bayam seperti pada Gambar 13 dengan menggunakan urutan *flowchart* pada Gambar 12 sebagai berikut:

- Menentukan himpunan semesta

Himpunan semesta merupakan sebuah daftar, kumpulan atau kelas objek-objek yang sudah terdefinisi[5]. Rumus untuk menentukan himpunan semesta sebagai berikut:

$$U = [Dmin, Dmax] \quad (1)$$

U = Himpunan semesta

$Dmin$ = nilai rata-rata terendah

$Dmax$ = nilai rata-rata tertinggi

$Dmin$ dan $Dmax$ merupakan nilai rata-rata terendah dan tertinggi. Pada harga sayur bayam nilai tertinggi yaitu 4000 dan nilai terendah 2000.

- Menentukan himpunan *fuzzy*

Untuk menentukan himpunan *fuzzy* langkah pertama yang dilakukan adalah mencari rentang kelas, menentukan banyaknya interval kelas, median (nilai tengah) dan menentukan interval kelas. Untuk mencari rentang kelas menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = [Dmax - Dmin] \quad (2)$$

R = Rentang kelas

$Dmin$ = nilai rata-rata terendah

$Dmax$ = nilai rata-rata tertinggi

Menurut rumus hasil yang didapatkan berikut:

$$Dmax = 4000, Dmin = 2000$$

$$R = 4000 - 2000$$

$$R = 2000$$

Kemudian rumus banyaknya interval kelas sebagai berikut:

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log^{(n)}$$

n merupakan banyaknya data harga sayur yaitu 7 karena data diambil dari bulan Januari 2022 sampai Juli 2022. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut

$$K = 1 + 3,3 \cdot \log^{(7)}$$

$$K = 3,8$$

Selanjutnya adalah mencari nilai median interval yang sudah dibuat oleh penulis yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$m = \frac{(\text{batas bawah} + \text{batas atas})}{2}$$

Tabel 1 Interval kelas

Interval	Batas Atas	Batas Bawah	Titik Tengah
A1	0	2000	2263
A2	2000	2526	2789
A3	2526	3052	3315
A4	3052	3578	3842

A5 3578 4105 4368

Nilai linguistik pada tabel 1 yaitu A1 Termurah, A2 Sangat Murah, A3 Murah, A4 Mahal, A5 Sangat Mahal. Untuk menetapkan himpunan *fuzzy* pada setiap harga pada gambar 3.6 dengan menggunakan bantuan *software* Excel. Rumus yang digunakan untuk menemukan *fuzzy* pada tiap harga adalah dengan menggunakan VLOOKUP yang mana harga bayam pada bulan-bulan tertentu akan otomatis terisi menurut interval kelas yang telah dibuat.

- Menentukan Nilai FLR dan FLRG

Fuzzy Logical Relationship (FLR) merupakan sebuah hubungan dari *fuzzyfikasi* pada *fuzzyfikasi* lain yang saling berhubungan. Untuk menemukan relasi pada *fuzzyfikasi* penulis menggunakan fitur filter pada Excel sehingga akan muncul *fuzzyfikasi* yang berhubungan.

Bulan	Harga	Fuzzy	Nilai FLRG	Ramalan	fir
Feb-22	3000	A2	3315,789474	4710,526316	A1 A2
May-22	4000	A4	4710,526316	4710,526316	A1 A4

Gambar 14 Hasil dari Nilai FLR selanjutnya

Untuk mencari nilai *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG) pada gambar 14 menggunakan nilai median pada interval *fuzzyfikasi*. Pencarian nilai FLRG pada bulan Januari 2022 yaitu dengan menggunakan bantuan logika IF pada Excel.

Bulan	Harga	Fuzzy	Nilai FLRG	Ramalan	fir
Jan-22	2500	A1			
Feb-22	3000	A2			
Mar-22	3500	A3	3657,894737	3315,789474	A2 A3
Apr-22	2000	A1	4710,526316	3657,894737	A3 A1
May-22	4000	A4	3315,789474	4710,526316	A1 A4
Jun-22	3500	A3	3657,894737	3315,789474	A4 A3
Jul-22	3000	A2	3315,789474	3657,894737	A3 A2
Ramalan Bulan Agustus			3315,789474		

Interval		2000 A1	2263,158
2000	2526,315789	A2	2789,474
2526,315789	3052,631579	A3	3315,789
3052,631579	3578,947368	A4	3842,105
3578,947368	4105,263158	A5	4368,421
4105,263158	4631,578947	A5	

FLRG		A1,A4	4710,526316
A1	A3	A1,A2	4710,526316
A2	A3	A1,A2	3315,789474
A3	A3	A1,A2	3657,894737
A4	A3	A1,A2	3315,789474
A5	A3	A1,A2	3315,789474

Gambar 15 Rumus mencari nilai FLRG pada Excel

Pembacaan rumusnya pada Gambar 15 yaitu apabila *fuzzy* bulan Januari sama

dengan A1 pada FLRG maka hasilnya sama dengan nilai FLR A1, jika tidak maka akan memasukkan kondisi IF apabila *fuzzy* bulan Februari sama dengan A2 pada FLRG maka hasilnya sama dengan nilai FLR A2 sampai seterusnya. Maka akan muncul nilai FLRG pada bulan Januari sampai Juli.

- Menghitung hasil prediksi atau peramalan

Pada Gambar 15 pada bulan Januari ramalan bernilai NA karena tidak ada hasil ramalan bulan lalu sehingga nilai FLRG merupakan hasil ramalan pada bulan Februari dan seterusnya. Untuk melihat hasil ramalan pada bulan Agustus 2022 maka diambil nilai FLRG pada bulan Juli 2022.

Bulan	Harga	Fuzzy	Nilai FLRG	Ramalan	fir
Jan-22	2500	A1		4710,526316	NA A1
Feb-22	3000	A2		3315,789474	4710,526316 A1 A2
Mar-22	3500	A3	3657,894737	3315,789474	A2 A3
Apr-22	2000	A1	4710,526316	3657,894737	A3 A1
May-22	4000	A4	3315,789474	4710,526316	A1 A4
Jun-22	3500	A3	3657,894737	3315,789474	A4 A3
Jul-22	3000	A2	3315,789474	3657,894737	A3 A2
Ramalan Bulan Agustus				3315,789474	

Persentase kesalahan absolut	
Feb-22	3000
Mar-22	3500
Apr-22	2000
May-22	4000
Jun-22	3500
Jul-22	3000
MAPE	

Gambar 16 Perhitungan Mean Absolut Percentage Error (MAPE) pada Excel

Gambar 16 merupakan salah satu contoh perhitungan MAPE pada harga sayur bayam. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai MAPE yaitu absolut data aktual atau data asli dikurangi hasil ramalan dibagi data aktual dikali 100 %. Maka akan ada hasil persentase pada tiap bulan. Untuk menghitung rata-rata absolut pada tiap bulan menggunakan rumus AVERAGE pada Excel yaitu dengan cara baris pertama bulan Februari ditarik sampai bulan Juli maka hasil menunjukkan 31,6 %.

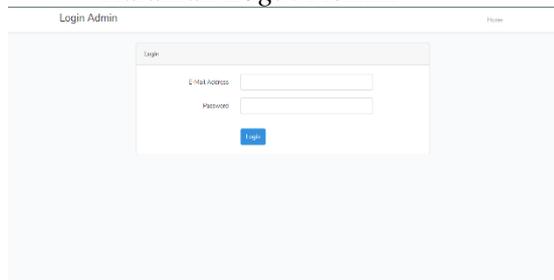
Tabel 2 Interpretasi Nilai MAPE

NILAI MAPE	Interpretasi
≤ 10	Hasil peramalan sangat akurat
10 – 20	Hasil peramalan baik
20 – 50	Hasil peramalan layak (cukup baik)
> 50	Hasil peramalan tidak akurat

Pada Tabel 2 merupakan interpretasi nilai MAPE yang digunakan sebagai acuan standar pada hasil MAPE. Perhitungan yang telah dilakukan penulis tadi untuk persentase perkiraan harga bayam mencapai 31,6% dengan ini hasil peramalan masuk ke kategori layak (cukup baik).

Admin memiliki halaman sendiri untuk mengelola daftar harga sayuran dan mengelola daftar perkiraan harga sayuran. Berikut tampilan halaman *website*:

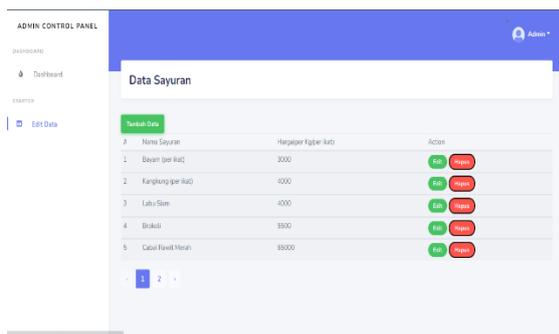
- Halaman *Login Admin*



Gambar 17 Halaman Login Admin

Halaman *login* pada Gambar 17 dibuat untuk admin yang ingin mengelola daftar harga sayuran dan mengelola daftar perkiraan harga sayuran.

- Halaman Tampil Data Harga Sayur



Gambar 18 Halaman daftar tampilan harga sayur

Pada Gambar 18 ini akan menampilkan tabel *database* pada harga sayuran saat ini. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus daftar harga sayuran.

No	Bulan	Harga	Fuzzy	FLRG	Ramalan	FLR	Next_FLR
1	Januari_2022	2500	A1	4719	0	0	A1
2	Februari_2022	3000	A2	3115	4719	A1	A2
3	Maret_2022	3500	A3	3657	3115	A2	A3
4	April_2022	2000	A1	4719	3657	A3	A1
5	Mai_2022	4000	A4	3115	4719	A1	A4
6	Juni_2022	3500	A3	3657	3115	A4	A3
7	Juli_2022	3000	A2	3115	3657	A3	A2
8	Agustus_2022	0	0	0	3115	0	0

Gambar 19 Fitur Input Data Perkiraan Harga melalui file Excel

Pada Gambar 19 merupakan fitur untuk input data perkiraan harga melalui file Excel yang telah dilakukan. Proses integrasi ini menggunakan fitur dari Laravel yaitu Laravel Excel yang memungkinkan dapat terjadi *import* data file Excel dari perangkat.

Kode Program 2 Integrasi Excel ke dalam sistem

```
<?php

namespace App\Http\Controllers;

use Illuminate\Http\Request;
use App\Bayam;
use App\Kangkung;
use App\LabuSiam;
use App\Brokoli;
use App\Cabai;
use App\Wortel;
use App\Terong;
use App\Buncis;
use App\Imports\gabung;

use Maatwebsite\Excel\Facades\Excel;
use App\Http\Controllers\Controller;

class PerkiraanHargaController
extends Controller
{
    public function tabelperkiraan()
    {
        $bayam = Bayam::all();
        $kangkung = Kangkung::all();
        $labu = LabuSiam::all();
        $brokoli = Brokoli::all();
        $cabai = Cabai::all();
        $wortel = Wortel::all();
        $terong = Terong::all();
        $buncis = Buncis::all();
        return
        view('inputperkiraansayuran',
        compact('bayam','kangkung','labu
        ','brokoli','cabai','wortel','te
        rong','buncis'));
    }
    public function import_sayuran
(Request $request)
    {
        $this->validate($request, [
            'file'
=> 'required|mimes:csv,xls,xlsx'
        ]);
        $file = $request->file('file');
        $nama_file =
        rand().$file->getClientOriginalName();
        $file->
        >move('file_perkiraanharga',$nama_file);
        Bayam::truncate();
        Brokoli::truncate();
        Buncis::truncate();
        Cabai::truncate();
        Kangkung::truncate();
        Labusiam::truncate();
        Terong::truncate();
        Wortel::truncate();
        Excel::import
        (new
        gabungan,
        public_path('/file_perkiraanharga/'. $nama
        _file));
        return
        redirect('/admin/inputperkiraan');
    }
}
```

Supaya integrasi perhitungan Excel dengan sistem dapat berjalan dengan

semestinya maka diperlukan sebuah *controller*. *Controller* merupakan jembatan atau penghubung antara *view* dan model. Penulis menambahkan sebuah *controller* yaitu Perkiraan Harga. Fungsi *import* tabel yang akan digunakan untuk *import* file Excel ke dalam sistem dengan menggunakan fungsi “Excel::import”. Apabila sudah memilih file Excel dengan benar maka akan langsung diarahkan menuju '/admin/inputperkiraan'. Fungsi “truncate” bertujuan apabila admin ingin mengimport file Excel berapa kali tidak terjadi duplikasi.

Kode Program 3 Membuat route website

```
<?php

use Illuminate\Support\Facades\Route;

Route::get('/', function () {
    return view('welcome');
});
Auth::routes();

Route::get('/user/hargasayuran','SayuranCon
troller@hargasayuran');
Route::get('/user/hargakemarin','SayuranCon
troller@hargakemarin');
Route::get('/user/perkiraanharga','SayuranC
ontroller@perkiraanharga');

Route::group(['middleware' => 'auth'],
function () {
    Route::get('/dashboardadmin', function
() { return view('dashboardadmin');});

Route::get('/admin/tampil','SayuranControll
er@tampil');

Route::get('/admin/create','SayuranControll
er@create');

Route::post('/admin/save','SayuranControlle
r@save');

Route::get('/admin/hapus/{id}','SayuranCont
roller@hapus');

Route::get('/admin/edit/{id}','SayuranContr
oller@edit');

Route::post('/admin/ubah','SayuranControlle
r@ubah');

Route::post('/admin/importsayuran',
'PerkiraanHargaController@import_sayuran');
Route::get('/admin/inputperkiraan',
'PerkiraanHargaController@tabelperkiraan');

});

Route::get('/home',
'HomeController@index')->name('home');
```

Kode Program 3 ini adalah berisi rute web yang akan dituju oleh *view* dan *controller* yang telah dibuat. Fitur *middleware* adalah fitur keamanan *login* yang disediakan Laravel agar *user* yang tidak memiliki akun tidak dapat mengakses menu pengelolaan data sayuran.

Sistem Informasi Pantau Harga Sayuran diuji menggunakan *Black Box testing*. *Black Box testing* merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *Black Box* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi[5].

Berikut merupakan hasil pengujian sistem:

Tabel 3 Pengujian Sistem *Black Box*

Skenario Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Akses ke halaman website http://vegetablegetasan-001-site1.etempurl.com/	Menampilkan halaman home	Halaman home berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik menu “Harga Sayuran”	Menampilkan halaman harga sayuran	Halaman harga sayuran berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik menu “Perkiraan Harga”	Menampilkan halaman perkiraan harga sayuran	Halaman perkiraan harga sayuran berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik tombol “Harga Kemarin”	Menampilkan halaman harga sayuran kemarin	Halaman harga sayuran kemarin berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik tombol “Login”	Menampilkan halaman <i>login</i>	Halaman <i>login</i> berhasil ditampilkan	Berhasil
Melakukan <i>login</i> admin pada sistem	Masuk ke halaman <i>dashboard admin</i>	Halaman <i>dashboard admin</i> berhasil	Berhasil

Klik menu “Edit Data”	Menampilkan halaman edit data harga sayuran	Halaman edit data harga sayuran berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik tombol “Tambah Data”	Menampilkan halaman tambah data	Halaman tambah data berhasil ditampilkan	Berhasil
Input nama sayuran dan harga sayuran pada <i>form</i> tambah data	Hasil jawaban tersimpan	Muncul notifikasi data telah ditambahkan	Berhasil
Klik tombol “edit” pada tampilan harga sayuran	Menampilkan <i>form</i> edit data sayuran	Halaman edit berhasil ditampilkan	Berhasil
Input untuk merubah nama sayuran dan harga sayuran pada halaman “edit”	Hasil jawaban tersimpan	Muncul notifikasi data telah diupdate	Berhasil
Klik tombol “Hapus” pada tampilan harga sayuran	Menampilkan <i>pop up window</i> apakah data ingin dihapus atau tidak	Muncul notifikasi data telah terhapus	Berhasil
Klik menu “Input Perkiraan Harga”	Menampilkan halaman input perkiraan harga sayuran	Halaman input perkiraan harga sayuran berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik tombol “Import Excel”	Menampilkan <i>pop up window</i> pemilihan file Excel perkiraan harga sayuran	Halaman <i>pop up window</i> berhasil ditampilkan	Berhasil
Klik tombol “Import” pada <i>pop up window</i> file Excel yang telah dipilih	Menampilkan halaman input perkiraan harga dengan tabel perkiraan harga	Halaman input perkiraan harga berhasil ditampilkan	Berhasil

Pengujian yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa semua pengujian yang dijalankan berhasil dengan baik dan telah sesuai harapan. Dengan ini dipastikan bahwa sistem informasi pantau harga sayuran telah berjalan dengan baik dan dapat digunakan.

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Tujuan dibuatnya kuesioner adalah untuk memperoleh informasi akurat dari responden serta mendapatkan umpan balik apakah sistem yang dibuat bermanfaat. Berikut adalah hasil kuesionernya:

Tabel 4 Kuesioner

No	Pertanyaan / Pernyataan	Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Sistem ini mudah digunakan	11	4			
2	Sistem ini memiliki kemudahan untuk berpindah halaman	6	9			
3	Sistem ini dapat menginformasikan harga sayuran	10	5			
4	Sistem ini dapat menampilkan perkiraan harga sayuran	6	9			
5	Perpindahan tampilan harga sayuran saat ini dan harga sayuran bulan kemarin sangat mudah	9	6			
6	Sistem ini dapat membantu petani dalam melihat harga sayuran sebelum dijual ke pasar	12	3			
7	Sistem ini mudah dipelajari	10	5			
8	Penyusunan tata letak dalam sistem ini tepat	7	8			
9	Petani dapat mudah menemukan data yang dicari	11	4			
10	Hasil perkiraan harga merupakan harga rata-rata atau harga yang sepatasnya dijual pada pasar	4	7	4		
Total		86	60	4		

Pada Tabel 4 jumlah responden sebanyak 15 orang yang berprofesi sebagai

petani, jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan, jumlah nilai tertinggi yaitu 5 dan nilai terendah 1. Rumus untuk menghitung kuesioner menggunakan perhitungan skala *Likert* (Rumus Index % = Total Nilai / Nilai Tertinggi x 100). Hasil kuesioner tersebut mendapatkan hasil sebagai berikut[13]:

$$\begin{aligned} \text{Total Nilai} &= (\text{Total Pemilih} \times \text{Nilai}) \\ &= (86 \times 5) + (60 \times 4) + (4 \times 3) + (0 \times 2) \\ &\quad + (0 \times 1) \\ &= 430 + 240 + 12 + 0 + 0 \\ &= 682 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Tertinggi} &= (\text{Nilai Tertinggi} \times \text{Jumlah} \\ &\quad \text{Pertanyaan} \times \text{Jumlah} \\ &\quad \text{Responden}) \\ &= 5 \times 10 \times 15 = 750 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hasil Akhir} &= (\text{Total Nilai} / \text{Skor Tertinggi} \\ &\quad \times 100\%) \\ &= 682/750 \times 100\% \\ &= 90,9\% \end{aligned}$$

Tabel 5 Kriteria Penilaian Kuesioner

NILAI	Keterangan
0-25%	Sangat Buruk
25% – 50%	Buruk
50% – 75%	Baik
75% - 100%	Sangat Baik

Menurut hasil kuesioner yang telah dilakukan dan mengacu pada kriteria penilaian kuesioner pada Tabel 5 [13] maka diperoleh persentase nilai sebesar 90,9% yang tergolong dalam kriteria sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Pemantauan Harga Sayuran Berbasis Web dapat berguna bagi para petani daerah Getasan.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pantau harga sayuran tidak ditemukan kesalahan fungsionalitas pada setiap fitur, sehingga sistem informasi berjalan dengan baik dan petani sebagai *user* mendapatkan manfaat yang baik. Petani dapat melihat harga sayuran bulan kemarin dengan mengakses menu Harga Sayuran pada sistem dan melihat harga sayuran bulan depan dengan mengakses menu Perkiraan Harga pada sistem.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat mengubah metode perkiraan harga tiap-tiap sayuran, *upgrade hosting website* agar keamanan *user* terjamin, dan menambahkan beberapa fitur seperti pencarian nama sayuran atau kalkulasi harga sayuran. Selain itu juga bisa mengganti teknologi *framework* yang lebih optimal serta lebih responsif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Kab. Semarang, “Kecamatan Getasan Dalam Angka 2021,” *Semarangkab.Bps.Go.Id*, 2021.
- [2] R. Rahman and S. Wahyuni, “Desain Sistem Informasi Harga Pangan Realtime Sebagai Instrumen Kebijakan Pengendalian Inflasi Daerah,” *J. Insypro (Information*

Syst. Process., vol. 2, no. 2, pp. 1–9, 2017, doi: 10.24252/insypro.v2i2.4067.

- [3] A. L. Hananto and B. Priyatna, “Rancang Bangun Aplikasi Informasi Harga Produk,” *TechnoXplore J. Ilmu Komput. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–20, 2017.
- [4] V. A. Fitria, R. D. Indahsari, and M. S. Masykur, “Pembuatan Aplikasi Peramalan Harga Sembako Di Kota Malang Berbasis Web,” *Sistemasi*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.32520/stmsi.v8i1.397.
- [5] A. Sumarudin, Adi Suheryadi, Bahraingsyah Oksareinaldi, and Lia Nurfadilah, “Aplikasi Monitoring dan Prediksi Harga Komoditas Pasar Daerah Indramayu Berbasis Fuzzy Time Series,” *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–24, 2020, doi: 10.30630/jitsi.1.1.4.
- [6] L. Ariyanti, “Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 90–96, 2020.
- [7] A. T. N. Juniarti Fitriani Karmin, Rosalina A.M. Koleangan, “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Pendapatan Pedagang Di Pasar Bersehati Di Kota Manado,” *J. Berk. Ilm. Efisiensi*, vol. 20, no. 01, pp. 104–113, 2020.
- [8] R. Somya and T. M. E. Nathanael, “Pengembangan Sistem Informasi Pelatihan Berbasis Web Menggunakan Teknologi Web Service Dan Framework Laravel,” *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 16, no. 1, pp. 51–58, 2019, doi: 10.33480/techno.v16i1.164.
- [9] Y. A. Pratiwi, R. U. Ginting, H. Situmoran, and R. Sitanggang, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Di Smp

-
- Rahmat Islamiyah,” *J. Teknol. Kesehat. dan Ilmu Sos.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–32, 2020.
- [10] O. Pahlevi, A. Mulyani, and M. Khoir, “Sistem informasi inventori barang menggunakan metode object oriented di pt. Livaza teknologi indonesia jakarta,” *Pt. Livaza Teknol. Indones. Jakarta*, vol. 5, no. 1, pp. 27–35, 2018.
- [11] M. Y. Putra, “Responsive Web Design Menggunakan Bootstrap Dalam Merancang Layout Website,” *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 5, no. 1, p. 1415, 2020.
- [12] Chrisantus Trisianto, “PENGUNAAN METODE WATERFALL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAN EVALUASI PEMBANGUNAN PEDESAAN,” *J. Teknol. Inf. ESIT Vol. XII No. 01 April 2018*, vol. 182, no. 13, p. 177, 2018, doi: 10.1093/nq/182.13.177-a.
- [13] T. Purwanto and R. Wahyudi, “Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Berbasis Web Terintegrasi Barcode,” *IJNS - Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 7, no. 3, pp. 55–59, 2018.