

Aplikasi *Monitoring* dan Prediksi Harga Komoditas Pasar Daerah Indramayu Berbasis *Fuzzy Time Series*

A Sumarudin[#], Adi Suheryadi[#], Bahraingsyah Oksareinaldi[#], Lia Nurfadilah[#]

[#] *Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu, Indonesia*
E-mail: shumaru@polindra.ac.id

ABSTRACTS

Based on data presented by the National Strategic Food Price Information Center on Monday (6/5/2019), all food commodity prices rose. Wear prices affect people's purchasing power and the main raw materials in the area. To overcome this problem, it is necessary to think that to create a site-based application that can monitor food prices and can predict food price increases, predictions are expected to be a purchasing decision support system to control prices. The methodology used in this application is V Model, the programming language used is PHP using the Laravel 5.8 framework to develop the application. This application uses the Fuzzy Time Series method, which is to forecast or predict the price of commodity types. Is to provide information related to commodity prices in the market, also predict the price of commodity types for the months ahead, this is intended to take action to compile a sudden increase in price. From the test results the estimated price uses the average absolute error percentage (MAPE). And the prediction results obtained with a MAPE value of -0.013%.

ABSTRAK

Berdasarkan data yang disajikan Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional, Senin (6/5/2019), seluruh harga komoditas pangan naik. Kenaikan harga mempengaruhi daya beli masyarakat dan persediaan bahan pokok di daerah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut memunculkan gagasan untuk membuat sebuah aplikasi berbasis website yang dapat melakukan monitoring harga pangan dan dapat memprediksi kenaikan harga pangan, prediksi diharapkan dapat menjadi system pendukung keputusan bagi pemegang kebijakan untuk dapat mengendalikan harga. Metodologi yang digunakan pada aplikasi ini yaitu V Model, bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP dengan menggunakan framework laravel 5.8 untuk mengembangkan aplikasinya. Aplikasi ini menggunakan metode Fuzzy Time Series yaitu untuk melakukan peramalan atau memprediksi harga jenis komoditi. adalah memberikan informasi terkait harga komoditi yang ada di pasar, serta memprediksi harga jenis komoditi untuk bulan kedepannya, hal ini di tujuakan untuk mengambil tindakan ketika kenaikan harga mengalami kenaikan secara tiba-tiba. Dari hasil pengujian prediksi harga menggunakan mean absolute percentage Error (MAPE). Dan hasil prediksi yang didapat dengan nilai MAPE -0.013%.

KATA KUNCI

*Aplikasi,
Prediksi harga,
Monitoring,
Pasar daerah,
Fuzzy time series*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah semakin pesat dan luas, secara tidak langsung telah mempengaruhi kedalam setiap aspek kehidupan. Bahkan sekarang masyarakat luas sudah memanfaatkan teknologi internet untuk mendorong kemajuan teknologi. Pengaruh perkembangan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan pemanfaatan teknologi informasi menjadi prioritas dalam mengembangkan sistem baik pada sektor swasta maupun instansi pemerintahan seperti Dinas Koperasi Perindustrian dan Perdagangan.

DISKOPERINDAG merupakan sebuah dinas yang memiliki tugas untuk mengatur jalannya siklus dan arus perdagangan khususnya pada pasar-pasar yang ada di wilayah Indramayu. Pengaturan siklus dan arus perdagangan tersebut, dengan melakukan proses monitoring terhadap harga komoditas yang ada di pasar-pasar wilayah Indramayu. Aktivitas monitoring ditunjukkan untuk memberikan informasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kebijakan yang sedang dilakukan, dalam hal ini monitoring harga komoditas. (Drs. Ag. Subarsono, M.Si., M.A., 2015).

Aplikasi untuk memonitoring dan memprediksi Harga Komoditas Pasar dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Berbasis Website di Kabupaten Indramayu. “Rancang Bangun Aplikasi Monitoring dan Prediksi Harga Komoditas Pasar dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Berbasis Website di Kabupaten Indramayu” akan dibahas lebih rinci dan detail terkait monitoring dan prediksi harga komoditas guna memudahkan pihak terkait juga mengefisienkan waktu dalam proses pendataan harga komoditas di wilayah Indramayu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. *Software Development Life Cycle (SDLC)*

Software Development Life Cycle (SDLC) adalah sebuah siklus hidup pengembangan perangkat lunak secara sistematis, yang berupa pengembangan, desain, dan pemeliharaan proyek pada sebuah perangkat lunak (software). Software Development Life Cycle (SDLC) juga digunakan untuk memastikan bahwa persyaratan user dipenuhi dengan baik, yakni minimal terpenuhi jumlah konsumsi sumber dayanya. Selain itu, dengan adanya SDLC ini membantu memberikan produk yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan client dengan jangka waktu yang tepat dalam pengerjaannya. Model SDLC ini sangat sesuai untuk diterapkan, terutama dalam menspesifikasikan jenis proyek

Berikut merupakan beberapa fase yang terdapat pada Software Development Life Cycle (SDLC), yaitu:

1. Requirement Analysis
Pada tahap analisis persyaratan Software Development Life Cycle (SDLC) merupakan tempat untuk berdiskusi dengan client tentang kebutuhan terkait pengembangan perangkat lunak. Tujuan dari fase ini yaitu untuk mengambil semua detail yang terkait pada proyek. Pada tahap requirement analysis, penulis melakukan survei kepada pihak DISKOPERINDAG, dan melakukan wawancara terkait permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diperlukan.
2. Design
Pada tahap design yaitu sebuah teknik yang digunakan untuk membangun atau merancang, dalam pembuatan visualisasi terkait perangkat lunak berdasarkan kebutuhan yang diperlukan. Pada tahap ini, penulis membuat perancangan aplikasi menggunakan aplikasi Balsamiq, Visio, dan lain-lain.
3. Implementation
Tahap implementasi yaitu fase yang dilakukan untuk memulai pengerjaan sebuah proyek perangkat lunak, diantaranya yaitu seperti pengerjaan database, memulai proses pengerjaan terkait front end dan back end yang sesuai dengan perangkat lunak yang sebelumnya sudah dirancang pada fase design dan requirement analysis, Tahap implementasi ini merupakan tahap pengkodean dimana penulis menulis source code kedalam sebuah kerangka kerja software (framework laravel) untuk merealisasikan desain sistem pada tahap sebelumnya.
4. Testing
Fase testing yaitu melakukan pengujian serta memeriksa apakah perangkat lunak yang dibuat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian berupa black box. Dimana pada pengujian black box merupakan pengujian berdasarkan fungsi dari program saja. Adapun pengujian black box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut:
 - a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
 - b. Kesalahan interface
 - c. Kesalahan kinerja
5. Deployment and Maintenance
Tahap deployment dan maintenance yaitu melakukan penanganan serta pemeliharaan terkait perangkat lunak pasca produksi, dan melakukan pengembangan perangkat lunak terkait version yang akan di launching. Pada tahap ini, perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Tahap selanjutnya, penulis melakukan pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya

Untuk pengembangan aplikasinya penulis menggunakan metode pengembangan V Model yaitu salah satu model SDLC dimana pelaksanaan proses yang terjadi secara berurutan dalam bentuk V atau dikenal juga sebagai model Verifikasi dan Validasi.

2.2. *Requirement Analysis*

Requirement Analysis atau analisis keutuhan merupakan tahap pengumpulan kebutuhan-kebutuhan pada sebuah perangkat lunak (*Software*) yang akan dibangun, kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan *hardware* maupun *software*. Salah satu cara yang dilakukan untuk mendapatkan data-data terkait kebutuhan yang diperlukan yaitu dengan melakukan wawancara, diskusi, ataupun survei langsung yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut.

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tiga cara, diantaranya sebagai berikut:

a. Kuesioner

Kuesioner adalah suatu daftar yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan dijawab oleh responden yang akan diselidiki (Bimo Walgito, 2010). Dengan adanya kuesioner ini, diharapkan membantu penulis untuk mendapatkan data-data yang dapat menjadi sumber acuan dalam mengimplementasikan sistem sesuai kebutuhan.

b. Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap berbagai buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang ingin dipecahkan (Nazir, 1998). Pada metode ini, penulis membaca dan mempelajari referensi-referensi yang relevan berupa buku, jurnal, *papper*, laporan tugas akhir, serta mencari informasi yang ada di internet yang berkaitan dengan objek penelitian.

c. Survei Langsung dan Wawancara

Pada metode ini, penulis melakukan survei langsung ke kantor Dinas Koperasi Perdagangan dan Perindustrian Indramayu (DISKOPERINDAG), dan melakukan wawancara khususnya dengan beberapa sumber dari kantor untuk mengetahui informasi-informasi serta kebutuhan dinas yang dapat menjadi acuan dalam pengimplementasian pada sistem aplikasi yang akan dibuat.

2. Analisis Kebutuhan

a. Kebutuhan *Software*

Dibawah ini merupakan kebutuhan *software* yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu:

TABEL 1. Kebutuhan Software

No	Jenis <i>Software</i>	Kebutuhan <i>Software</i>	Keterangan
1	Sistem Operasi	<i>Windows 7 Profesional</i> atau lebih tinggi	Untuk dasar instalasi <i>software</i> yang digunakan dalam pembuatan sistem meliputi pembuatan <i>website</i> .
2	Desain Aplikasi	<i>Balsamiq, Visio</i> atau <i>draw.io</i> atau lebih tinggi	Untuk membuat <i>mock up</i> , perancangan pendukung (<i>flowchart, use case, uml, dll</i>), membuat logo dan editing <i>image</i> kebutuhan aplikasi.
3	<i>API</i>	<i>Postman</i>	Untuk menguji REST API.
4	<i>Text Editor</i>	<i>Visual Studio Code</i>	Untuk membuat dan mengedit <i>source code</i> terkait <i>website</i> yang akan dibuat
5	Aplikasi Pengembang	<i>Laragon</i>	Untuk pengembangan <i>website</i> berbasis <i>PHP</i> dan <i>MySQL</i> .

b. Kebutuhan *Hardware*

Berikut adalah kebutuhan *hardware* yang mendukung berjalannya *software* diatas serta yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem aplikasi ini, yaitu:

TABEL 1 Kebutuhan Hardware

No	Jenis <i>Hardware</i>	Spesifikasi	Keterangan
1	Processor	2.0 GHz atau lebih tinggi	Agar dapat mendukung berjalannya pembuatan aplikasi.
2	RAM	4 GB atau lebih tinggi	Untuk kenyamanan pemakai.
3	<i>Hard disk</i>	512 MB atau lebih tinggi	Untuk penyimpanan data, baik instalasi aplikasi maupun data-data pendukung.

2.3. Fuzzy Logic

Menurut Sri Kusuma Dewi, logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk Soft Computing. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut (Kusumadewi S, Purnomo H, 2010). Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001).

2.3.1 Fuzzy Time Series

Fuzzy Time Series adalah sebuah konsep baru yang diusulkan oleh Song dan Chissom berdasarkan teori *fuzzy set* dan konsep variabel linguistik dan aplikasinya oleh Zadeh. *Dibawah* ini merupakan *flowchart Fuzzy Time Series Model Chen* dan *Markov Chain*, yaitu



GAMBAR 1. Flowchart Fuzzy Time Series Model Chen



GAMBAR 2. Flowchart Fuzzy Time Series Markov Chain

2.3.2 Perhitungan Manual Fuzzy Time Series

Berikut dibawah ini merupakan *rule fuzzy time series* dalam melakukan perhitungan prediksi harga jenis komoditi, yaitu:

1. Penentuan Himpunan Semesta

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

$$U = [Dmin - D1, Dmax + D2] \tag{1}$$

Dimana *Dmin* dan *Dmax* adalah nilai rata-rata minimum dan maksimum dari suatu data. Sedangkan *D1* dan *D2* merupakan nilai konstanta. Nilai konstanta diperoleh dari nilai *absolut value* (*av*) dan *interval* (*i*), dimana *absolut value* adalah nilai untuk *D1* dan interval untuk *D2*. Pada aplikasi ini, penulis memperoleh himpunan semesta dari data rekapitulasi rata-rata harga DISKOPERINDAG. Dimana pada penentuan himpunan semesta ini, mengambil sampel rata-rata harga beras dengan jenis komoditi medium dari bulan Januari sampai Juni tahun 2018. Berikut ini adalah data yang dijadikan sampel dalam penentuan himpunan semesta, yaitu:

TABEL 1. DATA PENGOLAHAN HARGA BARANG KEBUTUHAN DI KABUPATEN INDRAMAYU

No	Nama Bahan Pokok dan jenisnya	Satuan	BULAN									
			JAN	PEB	MAR	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUST		
1	BERAS											
	-Premium	Kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-Medium	Kg	9.700	10.025	9.600	9.400	9.713	10.000		9.925	10.270	

apps.commodity_prices: 8 rows total (approximately)	id	created_at	updated_at	deleted_at	price_now	price_yesterday	kind_id	market_id
	1	2019-01-13 10:04:56	2019-01-13 10:04:57	(NULL)	9.700	9.700	1	1
	2	2019-07-13 10:04:56	2019-07-13 10:04:57	(NULL)	9.700	10.025	1	1
	3	2019-06-13 10:04:56	2019-06-13 10:04:57	(NULL)	10.025	9.800	1	1
	4	2019-05-13 10:04:56	2019-05-13 10:04:57	(NULL)	9.800	9.400	1	1
	5	2019-04-13 10:04:56	2019-04-13 10:04:57	(NULL)	9.400	9.713	1	1
	6	2019-03-13 10:04:56	2019-03-13 10:04:57	(NULL)	9.713	10.000	1	1

GAMBAR 3. Data Sample Harga

Dalam hal ini, Nilai *Dmax* dan *Dmin* merupakan nilai minimum dan maksimum dari rata-rata harga jenis komoditi tiap bulannya. Maka diperoleh nilai *Dmax* = 10025, sedangkan *Dmin* = 9400. Selanjutnya

menentukan *absolut value* untuk nilai konstanta dari $D1$ dan $D2$ yaitu dengan mengurangi data sekarang dengan data sebelumnya yang ada di dalam himpunan semesta. Sehingga dalam hal ini didapat *absolut value* untuk $D1$ dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Absolut Value} = \text{Jumlah nilai absolut data} / \text{jumlah data himpunan}$$

Jadi hasil yang diperoleh yaitu $av = 11250 / 6 = 1875$.

2. Pencarian *Interval*

Berdasarkan rumus pada (1), diperoleh data berupa himpunan semesta dengan nilai D_{max} , D_{min} , dan $D1$, Selanjutnya yaitu mencari interval untuk nilai $D2$. Nilai interval disini dimulai dari penentuan nilai *base* yang diperoleh dari:

$$\text{Base (B)} = \text{absolut value} / 2$$

Sehingga didapat $B = 1875 / 2 = 937,5$. Dan untuk intervalnya sendiri diperoleh dari:

$$\text{Interval (I)} = \left(\frac{\text{Base} \times 10}{\text{kategori base}} \right) : 10 \times \text{kategori base}$$

Yaitu $\text{Interval (I)} = \left(\frac{937,5 \times 10}{100} \right) : 10 \times 100 = 937,5$, sehingga diperoleh nilai $D2$ yaitu $937,5$. Dalam hal ini, penulis memperoleh data pembagian himpunan semesta kedalam interval, yaitu sebagai berikut:

TABEL 3 Data Pembagian Himpunan Semesta Kedalam Interval

Interval	Batas atas	Batas Bawah	Titik Tengah (m)
$U1$	9400	10337,5	9868,75
$U2$	10337,5	11275	10806,25
$U3$	11275	12121,5	11743,75
$U4$	12121,5	13150	12681,25
$U5$	13150	14087,5	13618,75
$U6$	14087,5	15025	14556,25

misalnya untuk mencari nilai $U1$, maka $U1 = \text{data sebelumnya} + \text{nilai interval}$ sehingga didapat hasil batas bawah $U1 = 9400 + 937,5 = 10337,5$. Dan untuk mencari nilai himpunan (U) selanjutnya yaitu dengan mengacu pada *value* dari batas bawah data U sebelumnya. Dan untuk mencari titik tengah, yaitu dengan menjumlahkan batas atas dan batas bawah kemudian dibagi dua.

3. Penentuan *Fuzzy Logic Relationship Group (FLRG)*

Dalam pembahasan subbab diatas, dapat diperoleh data *fuzzifikasi* sebagai berikut:

TABEL 4 Data Fuzzifikasi

Data Aktual	Fuzzifikasi
9700	A1
10025	A1
9600	A1
9400	A1
9713	A1
10000	A1

TABEL 5 Data Fuzzy Logical Relationship (FLR)

Urutan Data	FLR
1-2	$U1 \rightarrow U1$
2-3	$U1 \rightarrow U1$
3-4	$U1 \rightarrow U1$
4-5	$U1 \rightarrow U1$
5-6	$U1 \rightarrow U1$
6-7	$U1 \rightarrow U1$

Setelah didapat fuzzifikasinya, selanjutnya yaitu menentukan FLR yang merupakan hubungan antara setiap urutan data terhadap data berikutnya. Kemudian melakukan pengelompokkan dan *grouping* pada FLR untuk mengurangi kesamaan data. Berikut dibawah ini merupakan data FLR yang diperoleh dengan mengacu pada tabel 3, yaitu:

Selanjutnya yaitu menentukan FLRG dimana data FLRG diperoleh setelah mendapatkan data FLR. Misalnya pada $U1$ data pertama tabel 5 diatas, terjadi perpindahan data atau *state* ke $U2$ sebanyak 1 (satu) kali. Karena pada urutan data selanjutnya juga berlaku 1 (satu) kali perpindahan, maka dapat diperoleh nilai untuk FLRG yaitu sebagai berikut:

TABEL 6 Data Fuzzy Logical Relationship (FLRG)

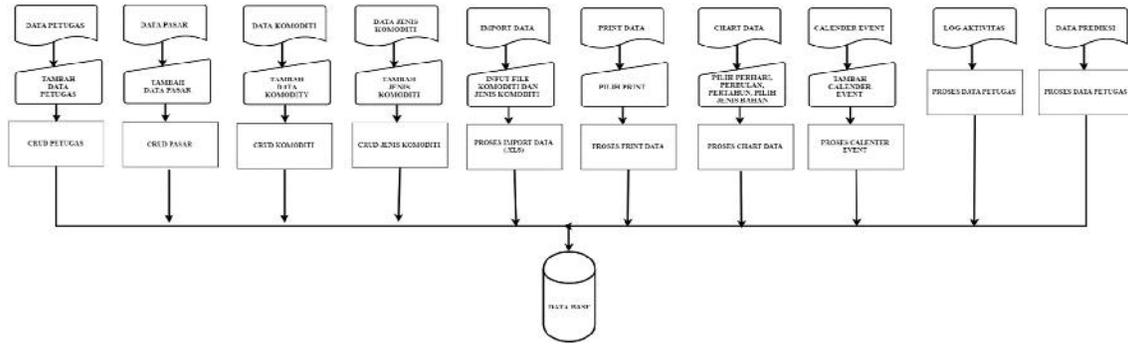
Group	Current State	Next State
1	A1	A1

Sehingga dapat disimpulkan, bahwa prediksi harga dapat diperoleh dari nilai prediksi awal perhitungan yang mengacu pada data historis sebelumnya, maka dapat peroleh nilai hasil prediksi yaitu 9868 untuk komoditi beras jenis medium pada bulan berikutnya dengan melihat group 1 yang ada di FLRG tabel 6. Untuk komoditi lainnya di lakukan perhitungan yang sama dengan komoditi beras.

TABEL 6 Perhitungan MAPE peramalan Harga komoditi

1. *Flowchart* Sistem

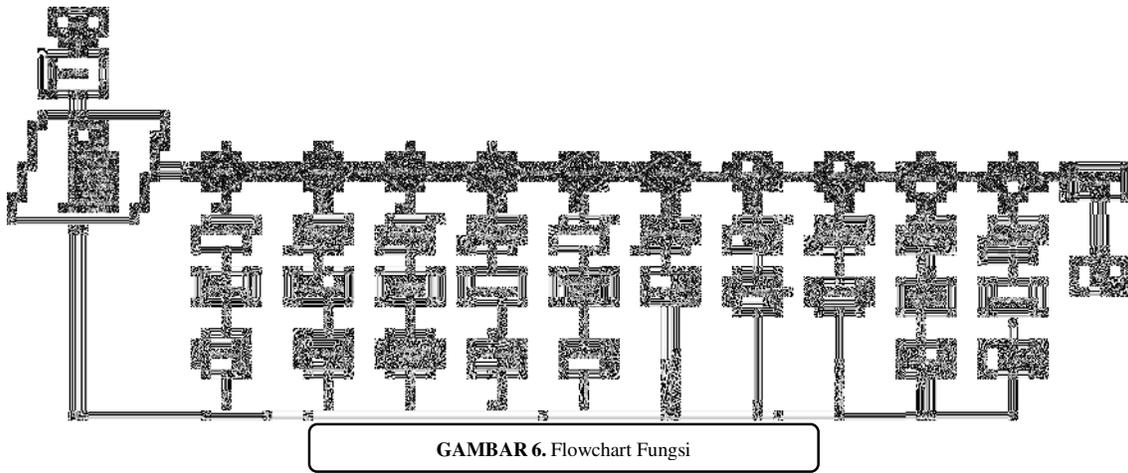
Flowchart sistem adalah bagan yang memperlihatkan urutan *prosedure*, proses, maupun alur kerja didalam sistem pada suatu file.



GAMBAR 6. Flowchart Sistem

2. *Flowchart* Program

Flowchart program yaitu bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program.



GAMBAR 6. Flowchart Fungsi

2.5. Rancangan Halaman

1. Dashboard
 Halaman Dashboard merupakan halaman awal yang ditampilkan ketika user sudah menerima hak akses dan melakukan login
2. Rancangan Halaman Data Pasar
 Halaman data pasar adalah halaman yang digunakan untuk melihat data-data terkait pasar yang ada di Indramayu
3. Rancangan Halaman Chart dan Prediksi
 Halaman data *chart* dan prediksi adalah halaman yang digunakan untuk melihat data-data perubahan harga dan prediksi harga terkait harga jenis komoditi di pasar Indramayu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah Rancang Bangun Aplikasi Monitoring dan Prediksi Harga Komoditas Pasar dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* Berbasis *Website* di Kabupaten Indramayu. Aplikasi ini dapat digunakan untuk melakukan pedataan dokumentasi secara *realtime*, serta mengefisiensikan waktu dalam proses pengiriman data dari petugas pasar ke admin Diskoperindag. Sehingga dengan adanya aplikasi ini, petugas pasar tidak perlu mengirimkan atau menyetorkan data harga ke pihak DISKOPERINDAG secara langsung. Selain itu juga, aplikasi ini mampu memprediksi perubahan harga jenis komoditas yang akan datang.

3.2 Pembahasan

Setelah melakukan pengumpulan data, menganalisis kebutuhan sistem dan melakukan perancangan sistem dan perancangan desain, maka penulis melakukan implementasi terhadap semua yang telah disusun untuk membuat Rancang Bangun Aplikasi Monitoring dan Prediksi Harga Komoditas Pasar dengan Menggunakan Metode *Fuzzy*

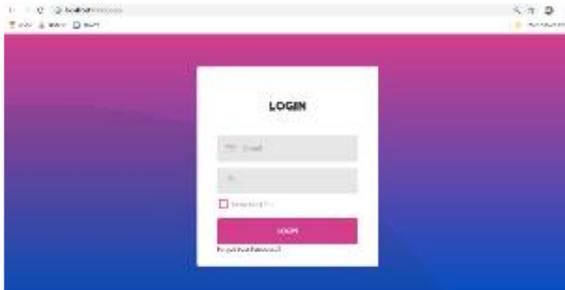
Time Series Berbasis *Website* di Kabupaten Indramayu. Implementasi merupakan kelanjutan dari kegiatan menganalisis kebutuhan, perancangan sistem dan perancangan desain. Langkah-langkah dari proses implementasi adalah urutan dari kegiatan awal sampai kegiatan akhir yang harus dilakukan dalam mewujudkan sistem yang dirancang.

3.3 Implementasi Desain *Interface* dan Program

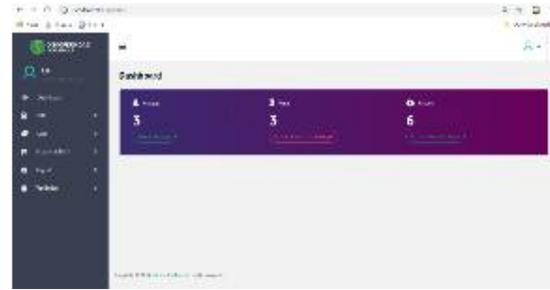
Implementasi desain *interface* dan program merupakan tahap untuk mengimplementasikan desain yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. *PHP* yang sebenarnya yaitu bahasa pemrograman *web* yang berjalan pada *platform Laravel* dan menggunakan *MySQL* untuk penyimpanan datanya, serta menggunakan *Laragon* layaknya sebagai pengganti *Xampp* yang digunakan sebagai pengembangan aplikasi atau *website* ini dan sebagai server untuk local dalam pembuatan database dengan *MySQL*.

1. Hasil Tampilan Halaman *Login* dan *Dashboard*

Setelah proses *login* yang dilakukan oleh admin telah berhasil, maka *website* akan menampilkan menu *dashboard* yang mana didalamnya terdapat beberapa menu untuk mendukung proses aplikasi ini berlangsung.



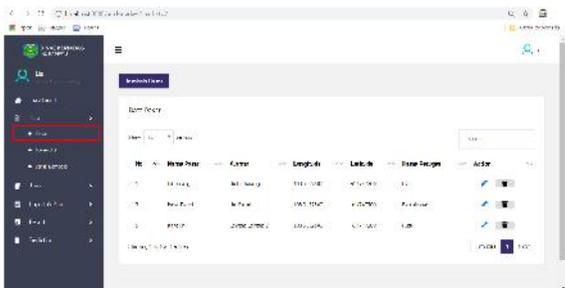
GAMBAR 7. Login



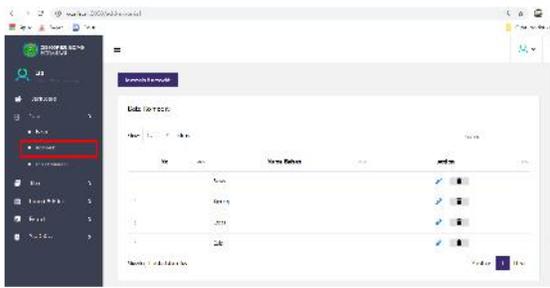
GAMBAR 8. Dashboard

2. Hasil Tampilan Menu Pasar, Komoditi, Jenis Komoditi

Pada aplikasi ini, terdapat beberapa menu yang hanya bisa diakses oleh admin. Salah satunya yaitu menu pasar. pada menu Pasar, Komoditi, Jenis Komoditi. admin manage pendataan pasar yang ada di Indramayu, dimana *user* (admin) dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data Pasar, Komoditi, Jenis Komoditi.



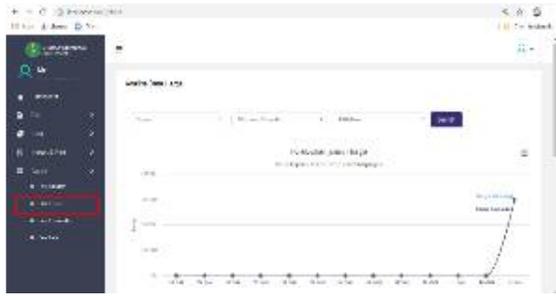
GAMBAR 9. Menu Pasar



GAMBAR 10. Komoditi

3. Hasil Tampilan Chart dan Prediksi Harga Jenis Komoditi

Pada menu ini terdapat dua fungsi utama yaitu *chart* untuk melihat perubahan harga pada jenis komoditi, dan prediksi yaitu untuk memprediksi atau memperkirakan harga jenis komoditi kedepannya. Prediksi ini menggunakan metode *fuzzy time series*. Data prediksi didapat dari data yang ada di tabel *commodity_prices*. Data *dummy* yang digunakan untuk melakukan pembuktian hasil terkait perhitungan *fuzzy time series* yang ditampilkan dalam pada gambar. data tersebut menampilkan data tiap bulannya, karena berdasarkan *rule* di *fuzzy time series* membutuhkan enam data sebelumnya. Jadi dalam hal ini penulis membutuhkan data enam bulan sebelumnya dari data yang akan ditentukan prediksi harganya di bulan tersebut



GAMBAR 11. Chart



GAMBAR 12. Prediksi

apps.commodity_prices: 7 rows total (approximately)

id	created_at	updated_at	deleted_at	price_now	price_yesterday	kind_id	market_id
1	2019-08-13 10:04:56	2019-08-13 10:04:57	(NULL)	30.000	30.000	1	1
2	2019-07-13 10:04:56	2019-07-13 10:04:57	(NULL)	30.100	30.000	1	1
3	2019-06-13 10:04:56	2019-06-13 10:04:57	(NULL)	30.100	30.500	1	1
4	2019-05-13 10:04:56	2019-05-13 10:04:57	(NULL)	30.100	30.500	1	1
5	2019-04-13 10:04:56	2019-04-13 10:04:57	(NULL)	32.100	32.500	1	1
6	2019-03-13 10:04:56	2019-03-13 10:04:57	(NULL)	33.000	32.500	1	1
7	2019-02-13 10:10:15	2019-08-13 10:10:24	(NULL)	30.000	30.000	1	1

GAMBAR 13. Data Dummy untuk Prediksi

3.4 Pengujian Sistem

Setelah semuanya sudah diimplemetasikan, maka tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian sistem. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dangan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya atau masih terdapat kesalahan (*bugs*). Dalam pengujian sistem ini, penulis menggunakan metode *black box testin*. Dimana *Black box testing* yaitu pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, dan kesesuaian fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi. Pengujian ini tidak melihat dan menguji *source code* program. Dibawah ini merupakan rencana pengujian aplikasi yaitu sebagai berikut:

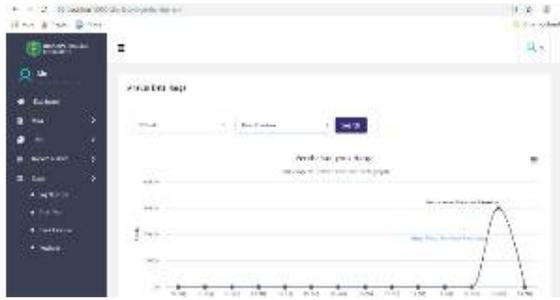
TABEL 7 Rencana Pengujian Aplikasi

No	Kelas Uji Modul	Butir Uji	Tingkat Pengujian	Jenis Pengujian
1.	Login	Pengecekan proses login	Sistem	Black Box
2.	Pasar	Pengecekan CRUD data pasar	Modul	Black Box
3.	Komoditi	Pengecekan CRUD data komoditi	Modul	Black Box
4.	Jenis Komoditi	Pengecekan CRUD data jenis komoditi	Modul	Black Box
5.	Petugas	Pengecekan CRUD data petugas	Modul	Black Box
6.	Import Data	Pengecekan import data excel	Modul	Black Box
7.	Print Data	Pengecekan print data	Modul	Black Box
8.	Chart dan Prediksi	Pengecekan perhitungan perubahan harga dan prediksi perubahan harga	Modul	Black Box

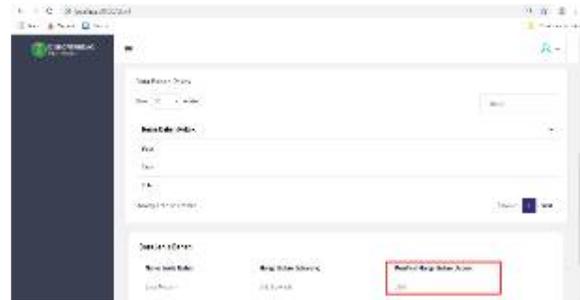
Tahapan Pengujian

Pengujian *chart* dilakukan dengan memilih rentang waktunya yaitu apakah akan melihat perubahan perhari, perbulan atau pertahun, kemudian diikuti dengan memilih jenis komoditinya. Hal ini ditujukan untuk menampilkan *chart* sesuai data yang dipilih dan sesuai yang ada di *database*.

Dan dibawah ini merupakan pengujian prediksi, yaitu dengan memilih komoditi terlebih dahulu. ketika komoditi pilih, maka sistem akan memproses dan menampilkan jenis komoditi sesuai dengan data komoditi yang tertera, juga menampilkan harga prediksinya. Pada proses pengujian ini, penulis mengambil *sample* untuk jenis bahan komoditi yaitu beras medium yang digunakan untuk memprediksi data pada bulan Juli 2018. Untuk mendapat hasil prediksi harga ini, penulis membutuhkan data 6 bulan sebelumnya, data yang diambil yaitu data dari pihak DISKOPERINDAG dari bulan Januari sampai Juni 2018. Berikut adalah pengujian prediksi harga, yaitu :



GAMBAR 14. Pengujian Chart dan Prediksi 1



GAMBAR 15. Pengujian Chart dan Prediksi 2

4. KESIMPULAN

Aplikasi prediksi yang dibangun dengan penerapan metode Fuzzy Time Series untuk proses prediksi harga bulan depan ini melalui berbagai tahap, yaitu definisi variabel dengan menentukan himpunan semesta terlebih dahulu, mencari nilai interval dari rata-rata harga jenis komoditi perbulannya kemudian diambil harga minimum dan maximum, melakukan Fuzzification, menentukan FLRG, serta melakukan proses defuzzification, sehingga mendapatkan prediksi harga jenis komoditi bulan kedepannya, yang ditujukan untuk meminimalisir terjadinya kenaikan harga secara tiba-tiba, karena penimbunan komoditas oleh oknum atau pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Berdasarkan hasil pengujian dengan deskripsi dan hasil uji, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat penulis dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsionalitasnya. Dan untuk prediksi harga jenis komoditi beras medium dapat diperoleh data yang hampir akurat, yaitu hasil dari perhitungan manual yang tertera pada subbab 3.3.2 diperoleh 9868. Sedangkan pada aplikasi website ini diperoleh hasil yaitu 9800 yang terdapat pada pengujian gambar 3.40. Selisih keduanya yaitu hanya 68 rupiah. Dengan menggunakan mean absolute percentage Error (MAPE) hasil prediksi yang didapat dengan nilai MAPE -0.013%.

REFERENSI

- [1] Otwell, Taylor. 2018. Documentation Laravel 5.7. <https://laravel.com/docs/5.7>. Di akses pada tanggal 10 Maret 2019.
- [2] Purwanto. 2017. Metodologi System Development Life Cycle (SDLC). <https://medium.com/@purwanto.dev/metodologi-system-development-life-cycle-sdlc-2f0349df1364>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2019.
- [3] Developers, Kudo. 2016. Mengenal RestFul API. <https://kudo.co.id/engineering/2016/09/15/mengenal-restful-api/>. Diakses pada tanggal 14 Maret 2019.
- [4] Feridi. 2019. Mengenal RESTful Web Services. <https://www.codepolitan.com/mengenal-restful-web-services>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2019.
- [5] Leokhoa. 2019. Laragon. <https://laragon.org/>. Diakses pada tanggal 27 Juni 2019.
- [6] Booch Grady, Rumbaugh James, Jacobson Ivar. 2005. The Unified Modeling Language User Guide Second Edition (Addison Wesley Profesional). https://www.researchgate.net/publication/234785986_Unified_Modeling_Language_User_Guide_The_2nd_Edition_AddisonWesley_Object_Technology_Series. Diakses pada tanggal 28 Juni 2019.
- [7] Pandjaitan, Lanny W. (2007). Dasar-dasar Komputasi Cerdas. Lokasi: C.V Andi Offset (Penerbit Andi), Yogyakarta, (2007).
- [8] Fathansyah. 2015. Basis Data Reviv Kedua. Lokasi: Informatika Bandung, Bandung.
- [9] Silaban Adola, S. Silababan Wahyu, Agustina Anna, A. Lubis Riski, dan C. Sianturi Nova. 2016. Unified Modelling Language.
- [10] Barjtya Sahil, Sharma Ankur, Rani Usha. 2017. International Journal Of Engineering And Computer Science ISSN:2319-7242. A detailed study of Software Development Life Cycle (SDLC) Models. 6. 22097-22100.
- [11] Ratnawati, Bettizza Martaleli, S.SI., M.Sc, Ritha Nola, S.T., M.Cs. 2019. Prediksi Harga Beras Metode Fuzzy Time Series Menggunakan Model Chen dan Markob Chain (Studi Kasus Kota Tanjungpinang).
- [12] Sumartini, Nor Hayati, M., dan Wahyuningsih, Sri. 2017. Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng. Jurnal Eksponensial, 8, ISSN 2085-7829.
- [13] Andika, Dwiky. 2018. Pengertian Flowchart. <https://www.it-jurnal.com/pengertian-flowchart/>. Diakses pada tanggal 08 Agustus 2019.
- [14] Arbiyana, Mira. Model V. https://www.academia.edu/6539949/Model_V. Diakses pada tanggal 08 Agustus 2019.
- [15] Himsisfo. 2016. Perbedaan White Box Testing dan Black Box Testing. <http://scdc.binus.ac.id/himsisfo/2016/10/perbedaan-white-box-testing-dan-black-box-testing/>. Di akses pada tanggal 13 Agustus 2019.