

# APLIKASI PREDIKSI HARGA JUAL KOMODITI MENGGUNAKAN WEIGHTED MOVING AVERAGE

Gledies M. B. Abram<sup>1</sup>, Angelia M. Adrian<sup>1</sup>, Apriandy Angdresey<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

<sup>1</sup>Universitas Katolik De La Salle Manado

e-mail: <sup>1,\*</sup>aangdresey@unikadelasalle.ac.id

**Abstrak** – Provinsi Sulawesi Utara (Sulut) memiliki tiga komoditi unggulan pada sektor pertanian yaitu kopra, cengkih dan jagung. Komoditi memiliki dampak yang besar bagi perekonomian petani di Provinsi Sulut, namun harga jual komoditi selalu mengalami perubahan yang tidak menentu setiap saat. Hal ini berdampak pada petani, yaitu kesulitan dalam mendapatkan informasi mengenai harga jual komoditi dan waktu yang tepat untuk menjual hasil komoditi mereka. Forecasting adalah suatu cara untuk mengetahui suatu nilai pada waktu mendatang, dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif ataupun kuantitatif berdasarkan data historis dalam urutan waktu tertentu, salah satu metode dalam forecasting yaitu *Weighted Moving Average* yang merupakan metode berlandaskan pada kejadian sebelumnya dan memberikan informasi mengenai data historis. Pada penelitian ini, dibangun aplikasi prediksi harga jual komoditi dengan menggunakan *weighted moving average*, dimana menghitung harga jual rata-rata dari suatu komoditi dalam kurun waktu tertentu berdasarkan data historis yang ada, kemudian menghubungkannya kedalam bentuk diagram garis. Tingkat akurasi yang diperoleh dari hasil prediksi harga jual yang dilakukan pada bulan November yaitu sebesar 99,79% untuk prediksi harga jual cengkih, 99,73% untuk jagung dan 99,79% untuk kopra.

**Kata Kunci** – *Prediksi, Komoditi, Weighted Moving Average.*

## I. PENDAHULUAN

Sulawesi Utara (Sulut) adalah salah satu provinsi di Republik Indonesia yang terletak di Pulau Sulawesi bagian utara. Hal tersebut yang menjadikan Provinsi ini mempunyai wilayah daratan, kepulauan, dan perairan yang cukup luas. Di Provinsi Sulut terdapat 3 komoditi unggulan pada sektor pertanian yaitu kopra, cengkih dan jagung. Hal ini menjadikan 3 komoditi tersebut dipilih sebagai studi kasus dalam penelitian untuk aplikasi prediksi ini. Proses penjualan komoditi tersebut dilakukan secara konvensional yaitu pembeli dan penjual bertemu secara langsung di tempat penjualan seperti pasar, rumah penampung dan pedagang perantara yang berkeliling ke berbagai tempat untuk membeli komoditi tersebut. Namun harga yang ditawarkan kadang tidak pasti, karena biasanya harga yang diberikan pedagang perantara pada petani lebih rendah dari harga pasar.

Komoditi memiliki dampak yang besar bagi perekonomian petani di Provinsi Sulut, namun harga jual komoditi dipasar selalu mengalami perubahan yang tidak menentu. Hal ini mengakibatkan petani (melek teknologi) mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi mengenai

harga komoditi dan waktu yang tepat untuk menjual komoditi yang mereka miliki. Informasi data dari harga komoditi diperoleh dari Dinas Perdagangan dan Perindustrian Provinsi Sulawesi Utara. Maka oleh sebab itu, dibutuhkan aplikasi yang dapat membantu dalam memberikan informasi mengenai harga jual yang tepat dalam memprediksi harga komoditi yang berguna bagi petani maupun masyarakat. Prediksi harga kedepan sangat dibutuhkan untuk membantu petani dalam menetapkan harga jual yang sesuai agar petani tidak mengalami kerugian.

Prediksi adalah suatu proses untuk meramal atau memperkirakan mengenai sesuatu yang akan mungkin terjadi pada waktu mendatang. Salah satu metode prediksi yang sering digunakan adalah metode peramalan (*forecasting*). Metode *forecasting* merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengetahui suatu nilai di masa yang akan datang, dimana akan dilakukan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan data-data yang ada berdasarkan urutan waktu. Salah satu model dari metode *forecasting* yaitu *moving average* yang adalah salah satu model menggunakan rata-rata beberapa data terakhir sebagai data perkiraan di masa yang akan datang. Dalam perkembangannya *moving average* mempunyai dua pendekatan yaitu *simple moving average* dan *weighted moving average*. Beberapa pemanfaatan metode *moving average* untuk prediksi sudah pernah dilakukan yaitu prediksi pemakaian air PDAM [1], sistem peramalan jumlah penjualan Jilbab [2] dan peramalan terhadap permintaan kebutuhan tenaga kerja pada perusahaan *outsourcing* [3].

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis akan membangun sebuah aplikasi prediksi harga jual komoditi yang dapat membantu dalam memberikan informasi waktu dan harga jual komoditi di Provinsi Sulut dan dapat dijalankan pada *web browser* agar mempermudah setiap pengguna untuk mengakses informasi yang diberikan oleh Pegawai Dinas Perdagangan dan Perindustrian Provinsi Sulawesi Utara, tanpa perlu menginstal aplikasi. Adapun target pengguna dari aplikasi yang dibangun ini yaitu petani yang melek teknologi dan untuk admin adalah pegawai Dinas Perdagangan dan Perindustrian Provinsi Sulawesi Utara.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### *Prediksi*

Prediksi atau juga disebut peramalan (*forecast*) adalah suatu proses dalam meramalkan atau memperkirakan mengenai

sesuatu yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data atau informasi pada masa lalu sampai sekarang [1]. Peramalan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Pengukuran secara kualitatif yaitu hanya berdasarkan pada pendapat serta analisis yang deskriptif dari yang melakukan peramalan sedangkan pengukuran dengan cara kuantitatif adalah pengukuran yang berkaitan dengan perhitungan secara matematis dengan menggunakan metode statistik. Terdapat dua teknik dalam peramalan kuantitatif, yakni: *causal-method* dan *time-series method* [2]. Berdasarkan waktu, peramalan atau *forecasting* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu [3]: Peramalan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek.

#### Harga Jual

Harga jual merupakan besaran nilai yang dikeluarkan untuk para konsumen. Harga jual ini didapatkan dari biaya produksi yang ditambahkan dengan biaya non-produksi dan laba. Harga jual juga merupakan ukuran atau nilai tukar dari suatu barang yang diproduksi atau dibeli yang akan dikenakan kepada pembeli. Harga jual dibedakan menjadi dua yaitu harga jual kotor dan harga jual bersih. Harga jual kotor adalah hasil dari harga jual bersih kemudian ditambah dengan biaya administrasi dan biaya penjualan. Sedangkan harga jual bersih adalah harga pokok ditambah dengan laba. Harga yang dibeli oleh pedagang pengumpul merupakan harga yang diperoleh dari hasil beli komoditi dari petani untuk dijual kembali [4].

#### Komoditi

Komoditi adalah suatu barang atau benda nyata yang relatif mudah untuk diperjual-belikan dan dapat diberikan secara fisik (biasanya oleh investor melalui bursa berjangka), disimpan dalam jangka waktu tertentu, serta dapat dipertukarkan dengan produk lainnya dari jenis yang sama. Komoditi memiliki karakteristik, harga jual dan beli ditentukan oleh penawaran dan permintaan dan harga didasarkan pada perhitungan setiap *offender* komoditas [5]. Beberapa faktor yang dapat menjadikan suatu komoditas memiliki keunggulan tertentu antara lain, faktor alam, faktor biaya produksi dan faktor teknologi [6].

Di Provinsi Sulut memiliki beberapa komoditi di bidang pertanian yaitu, jagung, kopra, kopi, padi, cengkih dan pala. Dari beberapa komoditi tersebut, terdapat 3 komoditi unggulan yaitu, cengkih, kopra dan jagung. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan ketiga komoditi unggulan tersebut yang akan digunakan untuk menghitung nilai prediksi dari harga jual komoditi.

#### Moving Average Model

Salah satu model dalam metode *forecasting* yang sederhana dan populer digunakan dalam memperkirakan kondisi pada waktu mendatang dengan menggunakan kumpulan data historis yaitu *Moving average* atau rata-rata bergerak [7]. *Moving average* didapatkan dengan melakukan *summation* dan *average* dari sejumlah periode tertentu. *Weighted moving average* (WMA) adalah salah satu pendekatan dalam *moving average* model, yaitu memprediksi dengan cara memberikan bobot pada setiap data  $n$  periode sebelumnya, selanjutnya membagi dengan jumlah dari bobot. Bobot tersebut diberikan ke data historis, nilai bobot akan bernilai lebih tinggi pada data yang mendekati

periode prediksi. Secara matematis, WMA dapat dituliskan sebagai berikut [8]:

$$WMA = \frac{\sum(\text{Bobot untuk periode } n) \cdot (\text{Permintaan dalam periode } n)}{\sum \text{Bobot}} \quad (1)$$

Tingkat kesalahan ramalan dalam suatu periode  $t$  yaitu selisih dari nilai data aktual dan nilai prediksi. Dimana,  $e_1$  yaitu nilai *error* dan  $y_1$  merupakan nilai aktual di periode ke- $t$ , sedangkan  $y_t^1$  ialah hasil peramalan periode ke- $t$ .

$$e_1 = y_1 - y_t^1 \quad (2)$$

Selanjutnya, pengukuran akurasi peramalan dihitung dengan menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*). Semakin rendahnya nilai MAPE yang didapatkan maka tingkat akurasi hasil peramalan yang dilakukan adalah baik. Berikut ini merupakan rumus dari MAPE:

$$MAPE = \frac{\sum[|e_1|(100)]/y_1}{n} \quad (3)$$

### III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian *scrum*, yaitu sebuah metodologi yang dapat mengatasi masalah untuk mengembangkan, menghantarkan dan mengelola proyek pengembangan perangkat lunak. *Scrum* termasuk dalam metode *Agile* dan memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut [4]:

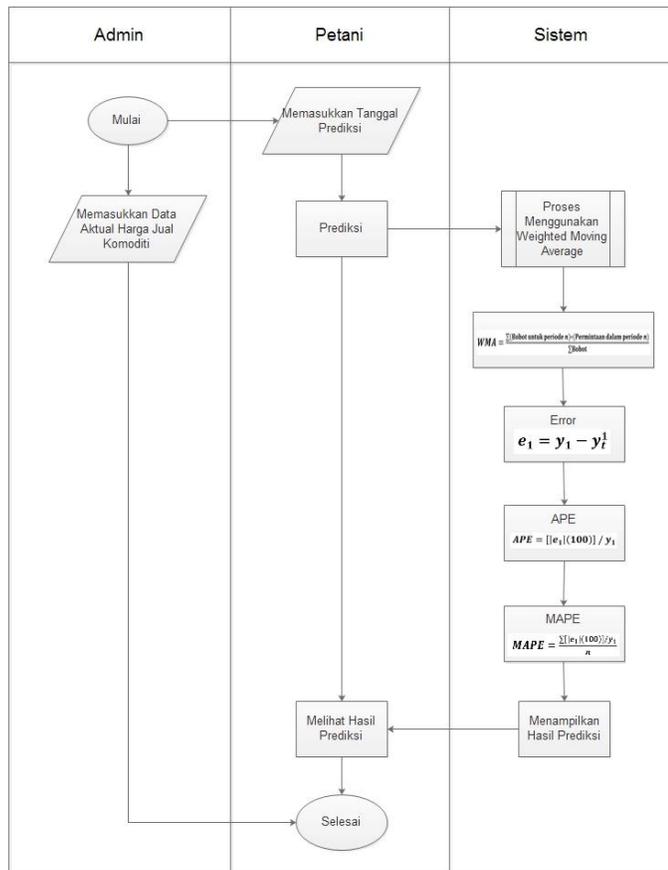
1. *Initiate*  
Fase ini mencakup proses yang terkait dengan inisiasi dan analisis proyek seperti pembentukan tim, membuat visi proyek, mengidentifikasi dan membuat *Backlog* serta melakukan perencanaan perilsan.
2. *Plan dan Estimate*  
Fase ini terdiri dari proses yang berkaitan dengan tugas perencanaan dan perkiraan yang meliputi, pembuatan *storyboard*, penetapan tugas dan pembuatan sprint backlog.
3. *Implement*  
Fase ini terkait dengan pelaksanaan tugas dan kegiatan untuk membuat proyek, seperti membuat hasil kerja dan melakukan perawatan terhadap *backlog* secara berkala.
4. *Review dan Retrospect*  
Fase ini berkaitan dengan meninjau hasil kerja dan menentukan cara untuk meningkatkan hasil dan metode untuk melakukan pekerjaan proyek.
5. *Release*  
Fase ini menekankan pada hasil yang akan diterima oleh pengguna dan mendokumentasikan seluruh kegiatan yang dilakukan selama pengerjaan proyek.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

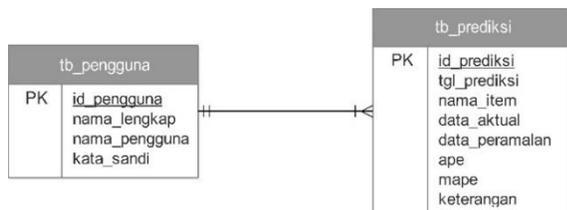
Pada bagian ini, penulis akan menjabarkan hasil implementasi dan pengujian dari Aplikasi Prediksi Harga Jual Komoditi di Provinsi Sulawesi Utara yang akan dijalankan melalui web *browser*. Metodologi yang digunakan adalah

metodologi *Scrum* dengan kakas pemodelan yang digunakan adalah *Flowchart* dan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Dalam membangun aplikasi ini, penulis menggunakan *weighted moving average* (WMA) yang dapat membantu penyelesaian aplikasi serta mengetahui tingkat akurasi prediksi aplikasi. Sedangkan untuk mengukur tingkat akurasi prediksi, penulis menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*).

Pada Gambar 1 menjelaskan alur kerja dari aplikasi prediksi harga jual komoditas, dimana mulai dari menambahkan data aktual harga jual komoditas baru, membuat prediksi menggunakan rata-rata bergerak tertimbang hingga menampilkan hasil prediksi. Sedangkan untuk menggambarkan desain dari *database* aplikasi yang dibangun, ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Flowchart Aplikasi



Gambar 2. ERD Aplikasi

Berikut adalah perhitungan prediksi harga jual komoditi dengan menggunakan *weighted moving average*. terdapat data historis berupa harga jual komoditi untuk bulan November 2019 yang ditampilkan dalam Tabel 1, dan akan diolah untuk memprediksi periode 3 hari kedepan. Periode dari data historis

yang digunakan yaitu 30 periode dan periode untuk ramalan digunakan 7 hari atau 1 minggu dengan bobot sesuai panjang periode. Nilai 1 untuk bobot periode hari terakhir, nilai 2 untuk periode hari kedua dan seterusnya sampai pada hari paling terbaru.

Tabel 1. Data Historis Harga Jual Komoditi

Periode	Harga Jual Komoditi (Rp.)		
	Cengkih	Kopra	Jagung
1	69.000	4.900	7.000
2	69.000	4.900	7.000
3	69.000	4.900	7.000
...	...	...	...
28	65.000	5.900	6.500
29	65.000	5.900	6.500
30	65.000	5.900	6.500

Berikut ini adalah perhitungan dari peramalan untuk harga jual komoditi dengan menggunakan persamaan (1). Untuk menghitung ramalan periode hari ke-8 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari pertama sampai hari ke-7 dan untuk meramal hari ke-9 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari ke-2 sampai hari ke-8 dan seterusnya sampai hari ke-30:

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-8)} &= \frac{(1 \times 69000) + (2 \times 69000) + (3 \times 69000) + (4 \times 68000) + (5 \times 68000) + (6 \times 68000) + (7 \times 68000)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{69000 + 138000 + 207000 + 272000 + 340000 + 408000 + 476000}{28} \\ &= 68.214 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-9)} &= \frac{(1 \times 69000) + (2 \times 69000) + (3 \times 68000) + (4 \times 68000) + (5 \times 68000) + (6 \times 68000) + (7 \times 67.500)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{69000 + 138000 + 204000 + 272000 + 340000 + 408000 + 472500}{28} \\ &= 67.982 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-10)} &= \frac{(1 \times 69000) + (2 \times 68000) + (3 \times 68000) + (4 \times 68000) + (5 \times 68000) + (6 \times 67500) + (7 \times 67500)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{69000 + 136000 + 204000 + 272000 + 340000 + 405000 + 472500}{28} \\ &= 67.804 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-28)} &= \frac{(1 \times 65000) + (2 \times 65000) + (3 \times 65000) + (4 \times 65000) + (5 \times 65000) + (6 \times 65000) + (7 \times 65000)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{65000 + 130000 + 195000 + 260000 + 325000 + 390000 + 455000}{28} \\ &= 65.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-29)} &= \frac{(1 \times 65000) + (2 \times 65000) + (3 \times 65000) + (4 \times 65000) + (5 \times 65000) + (6 \times 65000) + (7 \times 65000)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{65000 + 130000 + 195000 + 260000 + 325000 + 390000 + 455000}{28} \\ &= 65.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WMA Cengkih (hari ke-30)} &= \frac{(1 \times 65000) + (2 \times 65000) + (3 \times 65000) + (4 \times 65000) + (5 \times 65000) + (6 \times 65000) + (7 \times 65000)}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7} \\ &= \frac{65000 + 130000 + 195000 + 260000 + 325000 + 390000 + 455000}{28} \\ &= 65.000 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung ramalan kopra periode hari ke-8 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari pertama sampai hari ke-7 dan untuk meramal hari ke-9 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari ke-2 sampai hari ke-8 dan seterusnya sampai hari ke-30:

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-8)} \\ & = \frac{(1 \times 4000) + (2 \times 4900) + (3 \times 4900) + (4 \times 4900) + (5 \times 5200) + (6 \times 5200) + (7 \times 5200)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{4900 + 9800 + 14700 + 19600 + 26000 + 31200 + 36400}{28} \\ & = 5.093 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-9)} \\ & = \frac{(1 \times 4900) + (2 \times 4900) + (3 \times 4900) + (4 \times 5200) + (5 \times 5200) + (6 \times 5200) + (7 \times 5200)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{4900 + 9800 + 14700 + 20800 + 26000 + 31200 + 36400}{28} \\ & = 5.136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-10)} \\ & = \frac{(1 \times 4900) + (2 \times 4900) + (3 \times 5200) + (4 \times 5200) + (5 \times 5200) + (6 \times 5200) + (7 \times 5200)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{4900 + 9800 + 15600 + 20800 + 26000 + 31200 + 36400}{28} \\ & = 5.168 \end{aligned}$$

.....

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-28)} \\ & = \frac{(1 \times 5200) + (2 \times 5200) + (3 \times 4900) + (4 \times 5200) + (5 \times 5900) + (6 \times 5900) + (7 \times 5900)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{5200 + 10400 + 15600 + 20800 + 29500 + 35400 + 41300}{28} \\ & = 5.650 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-29)} \\ & = \frac{(1 \times 5200) + (2 \times 5200) + (3 \times 5900) + (4 \times 5900) + (5 \times 5900) + (6 \times 5900) + (7 \times 5800)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{5200 + 10400 + 14700 + 20800 + 26000 + 31200 + 36400}{28} \\ & = 5.168 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Kopra (hari ke-30)} \\ & = \frac{(1 \times 5200) + (2 \times 5900) + (3 \times 5900) + (4 \times 5900) + (5 \times 5900) + (6 \times 5900) + (7 \times 5800)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{5200 + 11800 + 14700 + 20800 + 26000 + 31200 + 36400}{28} \\ & = 5.217 \end{aligned}$$

Kemudian akan menghitung ramalan jagung periode hari ke-8 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari pertama sampai hari ke-7 dan untuk meramal hari ke-9 maka akan menggunakan data harga jual komoditi periode hari ke-2 sampai hari ke-8 dan seterusnya sampai hari ke-30:

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-8)} \\ & = \frac{(1 \times 7000) + (2 \times 7000) + (3 \times 7000) + (4 \times 7000) + (5 \times 7000) + (6 \times 7000) + (7 \times 7000)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{7000 + 14000 + 21000 + 28000 + 35000 + 42000 + 49000}{28} \\ & = 7.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-9)} \\ & = \frac{(1 \times 7000) + (2 \times 7000) + (3 \times 7000) + (4 \times 7000) + (5 \times 7000) + (6 \times 7000) + (7 \times 7000)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{7000 + 14000 + 21000 + 28000 + 35000 + 42000 + 49000}{28} \\ & = 7.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-10)} \\ & = \frac{(1 \times 7000) + (2 \times 7000) + (3 \times 7000) + (4 \times 7000) + (5 \times 7000) + (6 \times 7000) + (7 \times 7000)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{7000 + 14000 + 21000 + 28000 + 35000 + 42000 + 49000}{28} \\ & = 7.000 \end{aligned}$$

.....

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-28)} \\ & = \frac{(1 \times 6500) + (2 \times 6500) + (3 \times 6500) + (4 \times 6500) + (5 \times 6500) + (6 \times 6500) + (7 \times 6500)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{6500 + 13000 + 19500 + 26000 + 32500 + 39000 + 45500}{28} \\ & = 6.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-29)} \\ & = \frac{(1 \times 6500) + (2 \times 6500) + (3 \times 6500) + (4 \times 6500) + (5 \times 6500) + (6 \times 6500) + (7 \times 6500)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{6500 + 13000 + 19500 + 26000 + 32500 + 39000 + 45500}{28} \\ & = 6.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{WMA Jagung (hari ke-30)} \\ & = \frac{(1 \times 6500) + (2 \times 6500) + (3 \times 6500) + (4 \times 6500) + (5 \times 6500) + (6 \times 6500) + (7 \times 6500)}{1+2+3+4+5+6+7} \\ & = \frac{6500 + 13000 + 19500 + 26000 + 32500 + 39000 + 45500}{28} \\ & = 6.500 \end{aligned}$$

Berdasarkan dari perhitungan data 7 hari terakhir, diperoleh hasil prediksi untuk hari ke-30: Cengkih dengan harga sebesar Rp.65.000, Kopra Rp.5.825 dan Jagung Rp.6.500. Dalam Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan prediksi dari harga jual komoditi.

Tabel 2. Hasil Prediksi Harga Jual Komoditi

n	Harga Jual Komoditi (Rp)			Prediksi Harga Jual (Rp)		
	Cengkih	Kopra	Jagung	Cengkih	Kopra	Jagung
8	69.000	4.900	7.000	68.214	5.093	7.000
9	67.500	5.200	7.000	67.982	5.136	7.000
10	67.500	5.200	7.000	67.803	5.168	7.000
.	.	.	.	.	.	.
28	65.000	5.900	6.500	65.000	5.650	6.500
29	65.000	5.900	6.500	65.000	5.168	6.500
30	65.000	5.900	6.500	65.000	5.217	6.500

Selanjutnya, akan dilakukan perhitungan *error rate* terhadap hasil peramalan komoditi yaitu cengkih, kopra dan jagung dengan menggunakan persamaan (2).

1. *Error* Peramalan Cengkih

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-8} &= 67.500 - 68.214 = -714 \\ e_1 \text{ hari ke-9} &= 67.500 - 67.982 = -482 \\ e_1 \text{ hari ke-10} &= 67.500 - 67.803 = -303 \\ &\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-28} &= 65.000 - 65.000 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-29} &= 65.000 - 65.000 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-30} &= 65.000 - 65.000 = 0 \end{aligned}$$

2. *Error* Peramalan Kopra

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-8} &= 5.200 - 68.214 = 107 \\ e_1 \text{ hari ke-9} &= 5.200 - 67.982 = 64 \\ e_1 \text{ hari ke-10} &= 5.200 - 67.803 = 32 \\ &\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-28} &= 5.200 - 65.000 = 250 \\ e_1 \text{ hari ke-29} &= 5.200 - 65.000 = 150 \\ e_1 \text{ hari ke-30} &= 5.200 - 65.000 = 0 \end{aligned}$$

3. *Error* Peramalan Jagung

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-8} &= 7.000 - 7.000 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-9} &= 7.000 - 7.000 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-10} &= 7.000 - 7.000 = 0 \\ &\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_1 \text{ hari ke-28} &= 6.500 - 6.500 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-29} &= 6.500 - 6.500 = 0 \\ e_1 \text{ hari ke-30} &= 6.500 - 6.500 = 0 \end{aligned}$$

Kemudian dilakukan perhitungan nilai MAPE untuk mengetahui nilai kesalahan peramalan. Berdasarkan persamaan (3) maka diperoleh nilai MAPE:

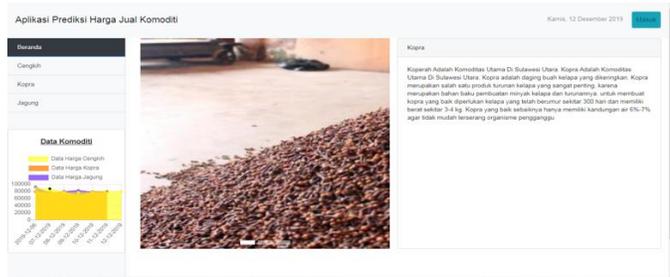
$$\text{MAPE Cengkih} = 33.95/23 = 1.47\% \text{ dengan tingkat akurasi sebesar } 98,53\%.$$

**MAPE Kopra** =  $52,13/23 = 2,26\%$  dengan tingkat akurasi sebesar 97,74%.

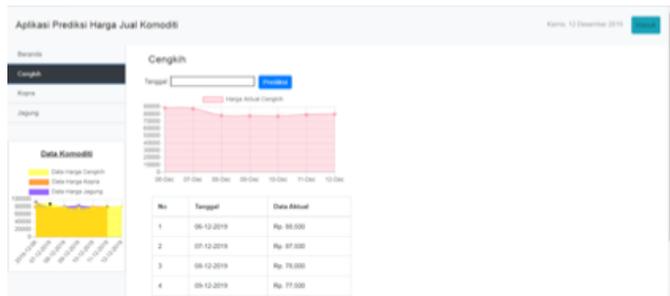
**MAPE Jagung** =  $41,13/23 = 1,78\%$  dengan tingkat akurasi sebesar 98,22%

**Implementasi**

Bagian ini menampilkan tampilan antarmuka dari aplikasi prediksi harga jual komoditas di Sulawesi Utara. Gambar 3 menampilkan implementasi dari tampilan antramuka halaman utama aplikasi, sedangkan pada Gambar 4 merupakan implementasi antarmuka dari halaman menu salah satu komoditas untuk petani yang menampilkan historis harga jual, dimana pada halaman ini terdapat kalender untuk memasukkan tanggal.



Gambar 3. Antarmuka Halaman Utama



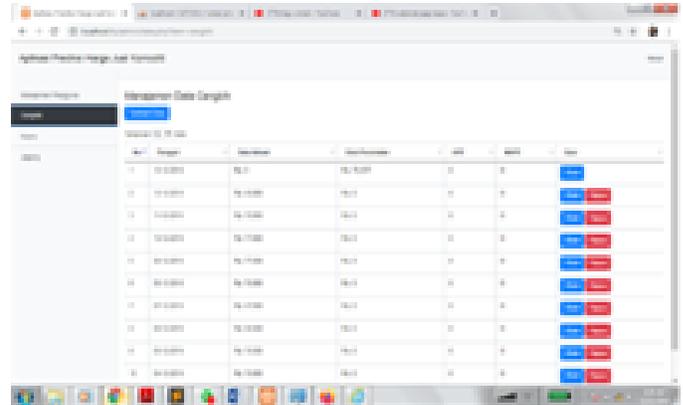
Gambar 4. Antarmuka Data Historis dari Komoditi



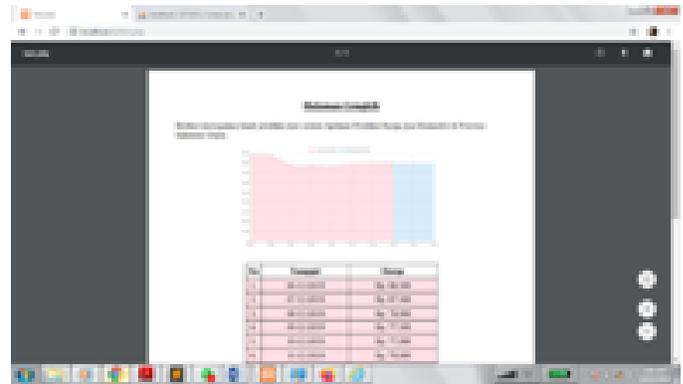
Gambar 5. Antarmuka Hasil Prediksi Komoditi

Selanjutnya pada Gambar 5 menampilkan implementasi antarmuka aplikasi dari halaman prediksi untuk petani pada aplikasi yang sedang dibangun, pada halaman ini menampilkan grafik harga tujuh hari sebelumnya dan harga prediksi, terdapat juga tabel data dan di bawah tabel data juga terdapat tombol print untuk mencetak hasil prediksi yang telah dilakukan sebelumnya. Gambar 6 menampilkan implementasi antarmuka aplikasi dari halaman pengelolaan komoditi pada aplikasi, halaman ini admin dapat melihat dan menambah data historis. Sedangkan, Gambar 7 menampilkan tampilan siap cetak hasil

dari prediksi komoditi yang dihasilkan.



Gambar 6. Antarmuka Tampilan Menu Admin



Gambar 7. Antarmuka Cetak Hasil Prediksi

**Pengujian**

Pada bagian ini membahas mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi prediksi harga jual komoditi menggunakan *weighted moving average* berdasarkan kasus pengujian yang dibuat dan dilakukan pengujian telah sesuai dengan analisis yang dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, aplikasi dapat melakukan prediksi sesuai dengan yang diharapkan yakni maksimal 3 hari dari hari saat ini. Selain itu juga, aplikasi dapat menambah, mengubah data, dan mencetak hasil dari prediksi komoditi yang dilakukan. Kemudian aplikasi juga dapat menampilkan grafik beserta tabel data harga jual dari komoditi yang ada. Tampilan dari aplikasi prediksi yang dibangun menarik dan mudah untuk digunakan oleh pengguna, dalam hal ini yaitu petani dan pengguna lainnya. Aplikasi ini dapat dijalankan pada beberapa *web browser* seperti *Internet Explorer*, *Microsoft Edges*, *Google Chrome* versi 78.0.3904.108 dan *Mozilla Firefox* versi 71.0.

**V.KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian membangun Aplikasi Prediksi Harga Jual Komoditi di Provinsi Sulawesi Utara Menggunakan *Weighted Moving Average Model*, yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi Prediksi Harga Jual Komoditi berhasil dibangun dan memberikan kemudahan bagi para petani maupun pengguna lainnya dalam memperoleh informasi mengenai harga jual komoditi, serta dapat melakukan peramalan untuk tiga hari ke depannya.
2. *Weighted Moving average model* telah berhasil diterapkan pada aplikasi prediksi harga jual komoditi dengan nilai akurasi tertinggi disetiap komoditi untuk bulan November adalah 99,62% untuk cengkik, 99,79% untuk kopra dan 99,73% untuk jagung.

#### Saran

Adapun beberapa saran untuk pengembangan dari aplikasi pada prediksi harga jual komoditi di Provinsi Sulawesi Utara ke depannya, antara lain yaitu dapat dikembangkan dengan menambahkan harga jual dan beli dari komoditi lainnya, dan dapat diimplementasikan pada *platform* lainnya, seperti pada *smartphone*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Manalu, F. A. Sianturi dan M. R. Manalu, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papadan Mama Pastries," *Jurnal Manajemen dan Informatika Pelita Nusantara*, vol. 1, pp. 16-21, 2017.
- [2] H. Eddy, *Manajemen Operasi*, Jakarta: Grasindo, 2008.
- [3] Kasmir dan Jakfar, *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Revisi*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013.
- [4] N. H. Samsul, "Perbandingan Harga Pokok Produksi Full Costing dan Variable Costing Untuk Harga Jual CV. Pyramid," *Jurnal EMBA*, vol. 1, pp. 366-373, 2013.
- [5] S. D. Purnomo, I. Hariyani dan C. Y. Serfiyani, *Pasar Komoditi Perdagangan Berjangka dan Pasar Lelang Komoditi*, Yogyakarta: Jogja Bangkit, 2013.
- [6] V. Setiawati dan G. Ristijono, *Rapel Rangkuman Pelajaran Lengkap IPS & PKn SD Kelas 4,5 dan 6*, Jakarta: Cmedia, 2010.
- [7] A. Nurlifa dan S. Kusumadewi, "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky," *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 2, pp. 18-25, 2017.
- [8] H. Kusuma, *Manajemen Produksi Perencanaan & Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: ANDI, 2009.