

## COMPARASI ALGORITMA FORECASTING SVM, K-NN DAN NN UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI KOTA GORONTALO

Abdul Yunus Labolo<sup>1</sup>, Andi Bode<sup>2</sup>, Ivo Colanus Rally Drajana<sup>3\*</sup>, Jorry Karim<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Ichsan, Gorontalo

<sup>3,4</sup>Universitas Pohuwato, Gorontalo

e-mail: <sup>1</sup>abdulyunuslabolo@gmail.com, <sup>2</sup>andibode22@gmail.com,

<sup>3</sup>ivocolanusrally@gmail.com, <sup>4</sup>oyie.ptolot@gmail.com

**Abstract:** *The high demand for chilies, especially in Gorontalo, is a driving force for chilli cultivating farmers. The price of chili which is uncertain every day can fluctuate. The Gorontalo City Food Service cannot make predictions to estimate prices in the following month. Prediction is defined as the use of statistical techniques in the form of a picture of the future based on the processing of historical figures. Due to the many algorithms that can be used in predictions, this study will compare forecasting algorithms namely Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (K-NN) and Neural Network (NN). Experiments that have been carried out, on chili price prediction with forecasting algorithms have been successfully carried out. The root mean square error (RMSE) result of the SVM algorithm is 0.233, the K-NN algorithm is 0.223 and the NN algorithm is 0.206. Of the three forecasting algorithms used, the best results are produced by the Neural Network algorithm with the smallest RMSE value of 0.206. So it can be concluded that the proposed model is close to perfection, because a comparison of the results of implementing chili price predictions for the next three months produces an accuracy value of 99.25% on average.*

**Keywords:** *forecasting; SVM; K-NN; NN; Chili Price Prediction*

**Abstrak:** Tingginya permintaan cabai khususnya di Gorontalo menjadi pendorong bagi petani berbudidaya cabai. Harga cabai yang kurang menentu sehari-hari dapat berfluktuasi. Dinas Pangan Kota Gorontalo tidak bisa melakukan prediksi untuk memperkirakan harga pada bulan berikutnya. Prediksi diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis. Dikarenakan ada banyak algoritma yang dapat digunakan pada prediksi, maka pada penelitian ini akan membandingkan algoritma forecasting yaitu Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Neural Network (NN). Eksperimen yang telah dilakukan, pada prediksi harga cabai dengan algoritma forecasting telah berhasil dilakukan. Hasil root means square error (RMSE) algoritma SVM yaitu 0,233, algoritma K-NN yaitu 0,223 dan algoritma NN yaitu 0,206. Dari ketiga algoritma forecasting yang digunakan hasil terbaik dihasilkan oleh algoritma Neural Network dengan nilai RMSE terkecil yaitu 0,206. Kemudian dapat disimpulkan model yang diusulkan mendekati nilai kesempurnaan, karena perbandingan hasil implementasi prediksi harga cabai untuk tiga bulan kedepan menghasilkan nilai keakuratan dengan rata-rata 99,25%.

**Kata kunci:** forecasting; SVM; K-NN; NN; Prediksi Harga Cabai

### PENDAHULUAN

Cabai tergolong salah satu komoditas sayur-sayuran yang permintaannya tergolong tinggi baik

untuk pasar domestik maupun ekspor ke mancanegara (Rohayati, 2022). Tingginya permintaan cabai khususnya di Gorontalo menjadi pendorong bagi petani berbudidaya cabai. Permintaan pasar yang

menjadi dasar petani untuk menentukan varietas yang akan dibudidayakan, cabai rawit dapat menjangkau pasar, karena daya simpannya yang lama pada suhu ruang serta harga yang optimal (Iku, dkk, 2019). Harga cabai yang kurang menentu dan bahkan cenderung terus mengalami kenaikan pada beberapa waktu tertentu sehingga permintaan terhadap cabai untuk kebutuhan sehari-hari dapat berfluktuasi. Berikut ini data harga Cabai di Kota Gorontalo dalam tiga tahun terakhir:

**Tabel. Harga Cabai Tahun 2018-2020**

Bulan	Tahun		
	2018	2019	2020
Jan	-	Rp. 34.000	Rp. 75.000
Feb	Rp. 65.000	Rp. 50.000	Rp. 80.000
Mar	Rp. 60.000	Rp. 66.000	Rp. 60.000
Apr	Rp. 68.000	Rp. 120.000	Rp. 80.000
Mei	Rp. 65.000	Rp. 80.000	Rp. 40.000
Juni	Rp. 55.000	Rp. 60.000	Rp. 40.000
Juli	Rp. 80.000	Rp. 70.000	Rp. 35.000
Agt	Rp. 68.000	Rp. 70.000	Rp. 40.000
Sep	Rp. 68.000	Rp. 90.000	Rp. 40.000
Okt	Rp. 60.000	Rp. 120.000	Rp. 58.000
Nov	Rp. 60.000	Rp. 120.000	Rp. 50.000
Des	-	Rp. 70.000	-

Dapat dilihat bahwa harga Cabai di Kota Gorontalo mengalami perubahan di setiap bulannya tidak menentu sehingga dari pihak Dinas Pangan Kota Gorontalo tidak bisa melakukan prediksi untuk memperkirakan harga pada bulan berikutnya. Prediksi diartikan sebagai penggunaan teknik-teknik statistik dalam bentuk gambaran masa depan berdasarkan pengolahan angka-angka historis (Taliki, dkk, 2022). Prediksi merupakan bagian

internal dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen (Ayuningtias, 2017). Ada beberapa metode prediksi yakni Regresi Linier, C-45, Naïve Bayes, K-NN, SVM, Neural Network dan masih banyak lainnya. Dikarenakan ada banyak algoritma yang dapat digunakan pada prediksi, maka pada penelitian ini akan membandingkan algoritma yang tepat digunakan dalam prediksi harga cabai di Kota Gorontalo. Algoritma *forecasting* yang akan digunakan yaitu *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network*.

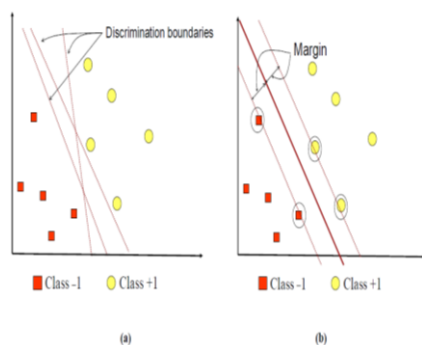
Metode *support vector machine* ini menggunakan pendekatan teori sistem linier dengan penggunaan komponen lanjutan, menggunakan studi matematis. Tingkat akurasi desain yang dihasilkan oleh proses transisi dan SVM sangat bergantung pada kinerja kernel dan parlemen yang digunakan (Wanto dan Windarto, 2017). Algoritma *K-Nearest Neighbor* yakni algoritma ini memiliki konsistensi yang kuat dan memiliki kelebihan training data set yang memiliki banyak noisy serta efektif terhadap jumlah data training tinggi/besar (Bode, 2019). Algoritma *Neural Network* merupakan suatu metode kecerdasan buatan yang secara konsep dan prinsip meniru sistem jaringan syaraf pada tubuh manusia (Redo dan Irianti, 2021).

Tujuan dari penelitian ini memprediksi harga cabai dimasa yang akan datang dengan membandingkan algoritma *Forecasting Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network* untuk mendapatkan model terbaik.

### Algoritma Support Vector Machine

Metode *Support Vector Machine* memungkinkan perhitungan untuk masalah linear dengan menerapkan transformasi matematis pembelajaran menggunakan fungsi kernel. Metode *Support Vector Machine* memiliki konsep sentral, yaitu menentukan *hyperplane* terbaik untuk memberi jarak atau pemisah antara dua kelas yang telah ditentukan. Cara kerja *Support Vector Machine* yaitu

dengan dengan menemukan *hyperplane* optimal yang memberi jarak atau pemisah antar dua kelas (Tineges dan Sholihati, 2020). Metode ini menggunakan hipotesis berupa fungsi – fungsi linier ruang fitur yang berdimensi tinggi, dengan mengimplementasikan learning yang berasal dari teori pembelajaran statistik. Tingkat akurasi pada model yang dihasilkan oleh proses peralihan dengan *Support Vector Machine* sangat bergantung terhadap fungsi kernel dan parameter yang digunakan (Lumbanraja, dkk, 2020).



**Gambar. Menemukan Hyperplane Terbaik**

Proses pembelajaran SVM adalah untuk menentukan *support vector*, dengan mengetahui fungsi kernel yang dipakai, dan tidak perlu mengetahui wujud dari fungsi non linear. Persamaan SVM:

$$f(x) = w^t \phi(x) + b \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- b** = Bias
- x = x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, ..... x<sub>D</sub>**<sup>T</sup> = Variabel Input
- w = w<sub>0</sub>, w<sub>1</sub>, ..... w<sub>D</sub>**<sup>T</sup> = Parameter Bobot
- ϕ(x)** = Fungsi Transformasi fitur

**Algoritma K-Nearest Neighbor**

Algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan sebuah metode klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang memiliki jarak paling dekat dengan objek tersebut. *K-Nearest Neighbor* memakai klasifikasi

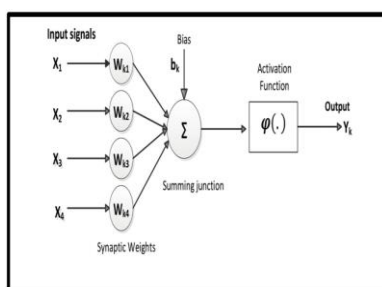
ketetangaan sebagai nilai prediksi dari sampel uji baru. *K-Nearest Neighbor* mengambil konsep ‘*learning by analogy*’, kemudian data *learning* dideskripsikan oleh atribut numerik n-dimensi. Setiap data *learning* merepresentasikan satu titik, dengan tanda c didalam ruang n-dimensi. Namun jika ada data *query* yang memiliki label tidak diketahui diinputkan, maka *K-Nearest Neighbor* akan mencari k buah data *learning* yang memiliki jarak paling dekat dengan data *query* didalam ruang n-dimensi. Dari jarak data *query* dan data *learning* dihitung dengan mengukur jarak antara titik yang merepresentasikan data *query* ke semua titik yang merepresentasikan data *learning* dengan persamaan *Euclidean Distance*. Ketepatan algoritma *K-Nearest Neighbor* sangat dipengaruhi oleh ada atau tidak fitur yang tidak relevan, ataupun jika bobot dari fitur tersebut tidak berbanding dengan relevansinya terhadap klasifikasi. K buah data *learning* yang terdekat akan melakukan *voting* dalam menentukan label mayoritas. Kemudian label dari data *query* akan ditentukan oleh label mayoritas, jika ada beberapa label mayoritas maka label data *query* dapat dipilih dengan cara acak di antara label-label mayoritas yang telah ada (Drajana, 2019). Dalam mendefinisikan jarak diantara dua titik pada data training (x) dan titik pada data testing (y), maka digunakan persamaan *Euclidean*, seperti dibawah ini.

$$(x, y) = \sqrt{\sum(xk - yk)2nk - 1} \dots\dots\dots (2)$$

**Algoritma Neural Network**

*Neural Network* merupakan sebuah metode yang bekerja berdasarkan cara kerja otak pada manusia. Informasi dikirim ke neuron melalui suatu pembobotan input. Kemudian input ini diproses oleh fungsi *propagation* yang akan menaikkan nilai bobot input. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan *threshold* oleh fungsi aktifasi, jika input melampaui batas *threshold*, maka *neuron* diaktifkan,

jika tidak maka *neuron* akan di inhibit. Jika diaktifkan, neuron akan mengirim output melalui pembobotan *output* ke *neuron* lainnya, dan begitu seterusnya. *Neural Network* dalam data mining digunakan untuk memproses prediksi kelas suatu data uji baru yang ditemukan. Ada banyak proses pelatihan pada *neural network*, antara lain *Perceptron*, *Backpropagation*, *Self-Organizing Map* (SOM), *Deelta*, *Associative Memory*, *Learning Quantization*, dan sebagainya (Botutihe, 2017).



(Riadi, dkk, 2022)

**Gambar. Desain Neural Network [16]**

### Data Time Series

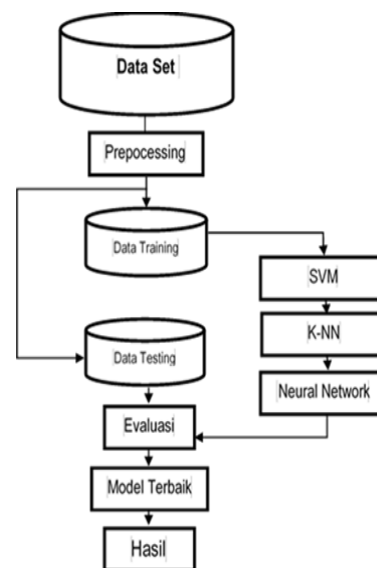
Data adalah kumpulan dari kejadian yang diangkat dari suatu fakta kejadian nyata, data dapat berupa angka, huruf, simbol-simbol khusus, atau gabungan dari semuanya. Data masih belum dapat “bercerita” banyak atau memberikan informasi lengkap, sehingga perlu diolah lebih lanjut.

*Data mining* merupakan proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. *Data mining* diartikan sebagai pengekstrak informasi baru dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah *data mining* disebut juga *knowledge discovery*. Teknik *data mining* menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, model tersebut digunakan agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Kebutuhan untuk peramalan juga dapat memanfaatkan teknik ini. *Data mining* juga dapat mengelompokkan data, agar kita dapat mengetahui pola universal data yang ada. Semual kegiatan tersebut

bertujuan mendukung kegiatan operasional perusahaan untuk tujuan akhir perusahaan diharapkan dapat tercapai (Suhartono, 2018).

Dalam perkembangan analisis data *time series*, banyak kejadian menarik dan sederhana merupakan fenomena yang non-linear yaitu hubungan antara kejadian di masa lalu dan saat ini. Sebagai konsekuensinya, model *time series* non-linear telah menjadi perhatian para peneliti *forecasting time series* pada tahun-tahun terakhir ini. Beberapa model non-linear telah dikembangkan dan diaplikasikan pada beberapa kasus *time series*, dan sebagai *overview* (Purwanto, 2018).

### METODE



**Gambar 3. Diagram Alir Metode**

Berdasarkan dari gambar 3 diatas maka dapat dijelaskan sistem kerja dari metode yang diusulkan yaitu dari data set yang diperoleh akan di *preprocessing*. Setelah melakukan *preprocessing* maka data dibagi dari univariat menjadi data multivariat seperti data training dijadikan dalam beberapa variabel independent, seperti 1 periode sampai 4 periode dengan masing-masing 1 variabel dependent. Adapun contoh data 1 periode yaitu seperti  $x_{t-1} : x_t$ , 2 variabel input seperti

xt-2, xt-1 : xt begitu pula pada data testing. Data diubah menjadi beberapa periode guna untuk mendapatkan model yang tepat dalam melakukan prediksi harga cabai, Selanjutnya data dibagi menjadi dua buah data set, dimana data set tersebut seperti data training dan data testing, setelah melakukan pembagian data maka langkah berikutnya yaitu masuk dalam tahap proses algoritma *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network*. Setelah diperoleh model yang tepat maka data testing akan diproses dan didapatlah nilai prediksi. Adapun *tools* yang digunakan dalam mengaplikasikan model yang diusulkan yaitu *Tools Rapid Miner*.

### Pengumpulan Data

Proses awal penelitian ini adalah tahap pengumpulan data, sumber data dari penelitian ini adalah data harga cabai yang dikumpulkan dengan teknik wawancara dan observasi. Sedangkan data sekunder dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi dan studi literatur. Sumber dari studi literatur yaitu jurnal, makalah ilmiah atau buku. Sehingga yang Objek penelitian adalah Harga Cabai Di Kota Gorontalo. Penelitian berlokasi di Dinas Pangan Kota Gorontalo. Data berupa data harian time series univariat.

### Tahap Pengolahan Data

Proses langkah-langkah dari usulan penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap awal untuk proses data berupa data set harga cabai *time series* univariat berasal dari Dinas Perdagangan Kota Gorontalo. Yang nantinya diproses ketahap berikutnya.
2. Tahap kedua preprocessing data univariat *time series* berupa numerik data harian. Data dikelompokkan menjadi data bulanan agar lebih mudah dalam proses pengolahannya, dan data harga cabai setah dilakukan pengelompokan sehingga mendapatkan jumlah *record* data 36, kemudian data bentuk *ascending* diubah menjadi *descending* pada

proses ini memanfaatkan toolbar *sort & filter* yang ada pada *Microsoft Office Excel*. Kemudian setelah itu data akan dinormalisasi, pada ilmu database atau basis data normalisasi bertujuan untuk menghindari terjadinya belbagai anomaly data dan ketidak konsistennan data dan memperoleh data yang memiliki ukuran lebih kecil dalam mewakili data asli dengan tidak kehilangan karakteristik dirinya, untuk mengubah data menjadi normalisasi kita dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$N = \frac{(x - \text{Min})}{(\text{Max} - \text{Min})} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

X = Data

Min = Data Minimum

Max = Data Maksimum

Setelah dilakukan normalisasi untuk mengembalikan data menjadi ukuran sebenarnya dilakukan denormalisasi data. Denormalisasi merupakan pengembalian ukuran data yang sudah ternormalisasi menjadi ukuran data asli, untuk mengubah atau mengembalikan ukuran asli data kita dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = y (\text{Max} - \text{Min}) + \text{Min} \dots (4)$$

Keterangan:

Y = Hasil Keluaran

Min = Data Minimum

Max = Data Maksimum

**Tabel. Data Ascending**

Bulan	Harga
Januari	-
Februari	0.541667
Maret	0.5
April	0.566667
Mei	0.541667
Juni	0.458333
Juli	0.666667

Agustus	0.566667
September	0.566667
Oktober	0.5

**Table. Data Descending**

Bulan	Harga
Desember	-
November	0.416667
Oktober	0.483333
September	0.333333
Agustus	0.333333
Juli	0.283333
Juni	0.333333
Mei	0.333333
April	0.666667
Maret	0.5

Proses selanjutnya data diubah univariat ke multivariate dan menjadi 4 periode. Demikian data training diubah menjadi multivariable independent, dengan setiap preodenya memiliki 1 variabel dependent. Sebagai sampel data 1 periode (xt-1 : xt), data 2 periode (xt-2, xt-1 : xt), serta dengan data 4 periode, demikian juga pada data testing. Tahap ini dilakukan *tools excel*. Pengelompokan data menjadi beberapa periode bertujuan mendapatkan model yang tepat buat prediksi harga cabai.

Data sampel multivariat yang merupakan data dengan jumlah 4 variabel seperti pada table.

**Tabel. Sampel Data Multivariat 4 periode**

xt-4	xt-3	xt-2	xt-1	xt
0.33 3333	0.33 3333	0.48 3333	0.41 6667	0
0.28 3333	0.33 3333	0.33 3333	0.48 3333	0.41 6667
0.33 3333	0.28 3333	0.33 3333	0.33 3333	0.48 3333
0.33 3333	0.33 3333	0.28 3333	0.33 3333	0.33 3333
0.66 6667	0.33 3333	0.33 3333	0.28 3333	0.33 3333
0.5	0.66 6667	0.33 3333	0.33 3333	0.28 3333
0.66 6667	0.5	0.66 6667	0.33 3333	0.33 3333
0.62 5	0.66 6667	0.5	0.66 6667	0.33 3333
0.58 3333	0.62 5	0.66 6667	0.5	0.66 6667

	0.58 3333	0.62 5	0.66 6667	0.5
--	--------------	-----------	--------------	-----

- Tahap terakhir ini merupakan tahap lanjutan sebelumnya yaitu persiapan data set yang ada di kelompokkan menjadi data training dan data testing, dengan penggunaan data latih yang nantinya diproses dengan *Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa tahapan yang dilakukan pada eksperimen ini yaitu:

- Tahap preprocessing data mengubah data harian menjadi mingguan.
- Tahap mengubah data *ascending* ke *descending* dan normalisasi data.
- Tahap merubah data univariat ke multivariate.
- Tahap menentukan parameter *Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network*.

#### Pengolahan Data

Data set dari variabel harga cabai memiliki 36 *record*. Data yang dikumpulkan adalah data harian *time series* univariat yang diubah menjadi multivariate mulai dari variabel input atau variabel periode 1 sampai 4 variabel, sebagai sampel dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

**Tabel. Data Multivariate 1 Periode**

xt-1	xt
0.416667	0
0.483333	0.416667
0.333333	0.483333
0.333333	0.333333
0.283333	0.333333
0.333333	0.283333
0.333333	0.333333
0.666667	0.333333
0.5	0.666667
0.666667	0.5

Tabel ini adalah tabel multivariate harga cabai 1 periode dan memiliki

variabel  $xt-1$  yang merupakan variabel independent serta  $xt$  sebagai variabel dependent.

**Tabel. Data Multivariate 2 Periode**

xt-2	xt-1	xt
0.483333	0.416667	0
0.333333	0.483333	0.416667
0.333333	0.333333	0.483333
0.283333	0.333333	0.333333
0.333333	0.283333	0.333333
0.333333	0.333333	0.283333
0.666667	0.333333	0.333333
0.5	0.666667	0.333333
0.666667	0.5	0.666667
0.625	0.666667	0.5

Tabel ini adalah tabel multivariate harga cabai 2 periode dan memiliki variabel  $xt-1$ ,  $xt-2$  yang merupakan variabel independent serta  $xt$  sebagai variabel dependent.

**Tabel. Data Multivariate 3 Periode**

xt-3	xt-2	xt-1	xt
0.333333	0.483333	0.416667	0
0.333333	0.333333	0.483333	0.416667
0.283333	0.333333	0.333333	0.483333
0.333333	0.283333	0.333333	0.333333
0.333333	0.333333	0.283333	0.333333
0.666667	0.333333	0.333333	0.283333
0.5	0.666667	0.333333	0.333333
0.666667	0.5	0.666667	0.333333
0.625	0.666667	0.5	0.666667
0.583333	0.625	0.666667	0.5

Tabel ini adalah tabel multivariate harga cabai 3 periode dan memiliki variabel  $xt-1$ ,  $xt-2$ ,  $xt-3$  yang merupakan variabel independent serta  $xt$  sebagai variabel dependent.

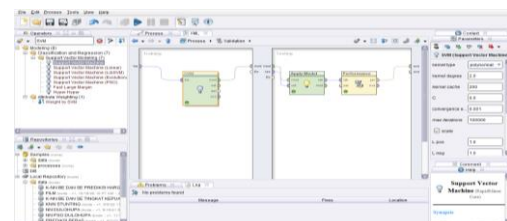
**Tabel. Data Multivariate 4 Periode**

xt-4	xt-3	xt-2	xt-1	xt
0.333333	0.333333	0.483333	0.416667	0
0.283333	0.333333	0.333333	0.483333	0.416667
0.333333	0.283333	0.333333	0.333333	0.483333
0.333333	0.333333	0.283333	0.333333	0.333333
0.666667	0.333333	0.333333	0.283333	0.333333
0.5	0.666667	0.333333	0.333333	0.283333
0.666667	0.5	0.666667	0.333333	0.333333
0.625	0.666667	0.5	0.666667	0.333333
0.583333	0.625	0.666667	0.5	0.666667
1	0.583333	0.625	0.666667	0.5

Tabel ini adalah tabel multivariate harga cabai 4 periode dan memiliki variabel  $xt-1$ ,  $xt-2$ ,  $xt-3$ ,  $xt-4$  yang merupakan variabel independent serta  $xt$  sebagai variabel dependent.

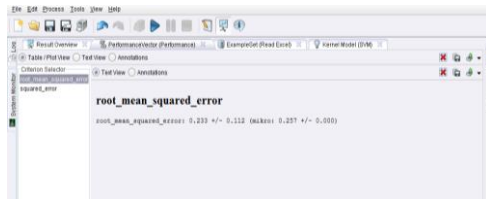
**Parameter Support Vector Machine (SVM)**

Pada proses Eksperimen dilakukan dengan penentuan parameter *Support Vector Machine* (SVM) seperti variabel input independen atau variabel periode  $xt-i$  dan pemilihan *type kernel*. Eksperimen metode *Support Vector Machine* dengan variabel period untuk data harga cabai menggunakan *number of validation* 10 dengan *type kernel polynomial* di ambil berdasarkan nilai RMSE 0,233.



**Gambar. Pengolahan Algoritma Support Vector Machine**

Gambar ini di atas merupakan bentuk alur dari parameter algoritma *Support Vector Machine* dengan menggunakan *tools RapidMiner*.

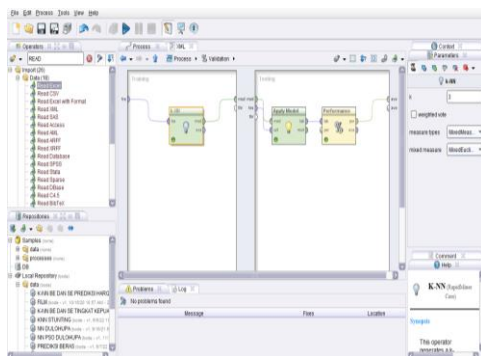


**Gambar. Hasil RMSE Algoritma Support Vector Machine**

Gambar ini di atas merupakan hasil play dari algoritma *Support Vector Machine* dan menghasilkan *root mean squared error*.

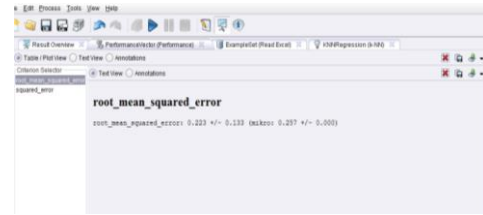
#### Parameter *K-Nearest Neighbor* (K-NN)

Pada tahapan selanjutnya eksperimen dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* kemudian menentukan jarak atau jumlah tetangga terdekat, maka kemudian mengujikan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Hasil percobaan penentuan model menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan *cross-validation* 10 pada nilai k-3 berdasarkan RMSE 0,223.



**Gambar. Pengolahan Algoritma K-Nearest Neighbor**

Gambar ini di atas merupakan bentuk alur dari parameter algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan menggunakan *tools RapidMiner*.

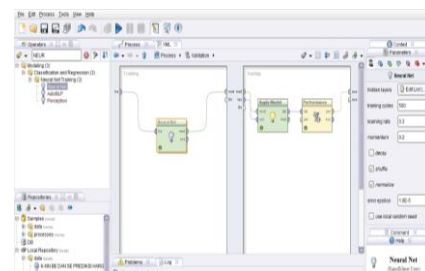


**Gambar. Hasil RMSE Algoritma K-Nearest Neighbor**

Gambar ini di atas merupakan hasil play dari algoritma *K-Nearest Neighbor* dan menghasilkan *root mean squared error*.

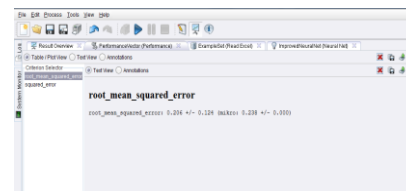
#### Parameter *Neural Network* (NN)

Selanjutnya melakukan eksperimen dengan algoritma *neural network* dengan menentukan parameter terbaik dengan nilai *training cycle* 500, *learning rate* 0,3 *momentum* 0,2. Hasil eksperimen menggunakan algoritma *neural network* berdasarkan RMSE 0,206.



**Gambar. Pengolahan Algoritma Neural Network**

Gambar ini di atas merupakan bentuk alur dari parameter algoritma *Neural Network* dengan menggunakan *tools RapidMiner*.



**Gambar. Hasil RMSE Algoritma Neural Network**

Gambar ini di atas merupakan hasil play dari algoritma *Neural Network* dan menghasilkan *root mean squared error*.

### Evaluasi

Pada tahap evaluasi ini membandingkan dari ketiga algoritma *forecasting* untuk prediksi harga cabai, hasil *root mean square error* (RMSE) terkecil akan di pilih untuk menjadi model pada implementasi terhadap prediksi harga cabai. Dari hasil yang ada perbandingan algoritma *Support Vector Machine*, *K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network* dapat di lihat pada table dibawah ini:

**Tabel. Nilai Perbandingan Algoritma**

Algoritma	RMSE
Support Vector Machine	0,233
K-Nearest Neighbor	0,223
Neural Network	0,206

Sesuai dengan tabel 8 menjelaskan bahwa algoritma terbaik yaitu dilihat dari hasil error terkecil dan dari table diatas menjelaskan bahwa algoritma *Neural Network* merupakan algoritma terbaik di bandingkan dengan kedua algoritma *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbor*. Algoritma *Neural Network* menghasilkan nilai *error* 0,206.

### Implementasi

Pada tahapan implementasi merupakan penerapan model *neural network*. Dari Eksperimen pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 *record* data untuk memprediksi harga cabai, hasil prediksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel. Hasil Prediksi**

Bulan	Harga
Januari	0,694767
Februari	0,651825
Maret	0,555263

Sesuai dengan tabel ini diatas merupakan hasil prediksi 3 bulan kedepan bulan Januari, Februari dan Maret 2021.

Perbandingan persentasi data actual dan hasil prediksi dapat dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel. Persentasi Keakuratan**

Bulan	Hasil Prediksi	Data Aktual	Persentasi
Januari	0,694767	0,566667	100%
Februari	0,651825	0,666667	97,77%
Maret	0,555263	0,458333	100%

Sampel perhitungan persentasi:

$$\frac{\text{hasil prediksi}}{\text{nilai aktual}} \times 100$$

$$\frac{0,651825}{0,666667} \times 100 = 97,77\%$$

Sesuai dengan tabel diatas berupa hasil perbandingan hasil prediksi harga cabai dengan data harga cabai pada Dinas Pangan Kota Gorontalo Januari, Februari dan Maret 2021. Hasil prediksi menghasilkan nilai persentasi keakuratan rata-rata 99,25%, dengan demikina hasil prediksi dinyatakan berhasil melihat dari keakuratan persentasi yang dihasilkan di atas 50%.

Pada saat preprocessing data, dataset yang ada telah melalui tahapan data normalisasi, maka untuk mengetahui harga prediksi harga cabai ke dalam bentuk rupiah (data asli) langkah selanjutnya adalah mengembalikan data dengan proses denormalisasi. Data denormaliasi data dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel. Hasil Perbandingan Dalam Bentuk Rupiah**

Bulan	Harga
Januari	Rp. 83.372
Februari	Rp. 78.219
Maret	Rp. 66.631

Dari Tabel diatas merupakan hasil prediksi 3 bulan kedepan pada tahun 2021

yang telah dilakukan denormalisasi, sehingga data dapat dilihat dalam bentuk rupiah atau data sebenarnya.

## SIMPULAN

Melihat hasil eksperimen yang telah dilakukan, pada prediksi harga cabai dengan algoritma forecasting Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor dan Neural Network telah berhasil dilakukan. Hasil root means square error (RMSE) algoritma SVM yaitu 0,233, algoritma K-NN yaitu 0,223 dan algoritma NN yaitu 0,206. Dari ketiga algoritma forecasting yang digunakan hasil terbaik dihasilkan oleh algoritma Neural Network dengan nilai RMSE terkecil yaitu 0,206. Kemudian dapat disimpulkan model yang diusulkan mendekati nilai kesempurnaan, karena perbandingan hasil implementasi prediksi harga cabai untuk tiga bulan kedepan menghasilkan nilai keakuratan dengan rata-rata 99,25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtias, L. P., & Jumadi, J. (2017). Analisa perbandingan logic fuzzy metode tsukamoto, sugeno, dan mamdani (studi kasus: prediksi jumlah pendaftar mahasiswa baru fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri sunan gunung djati bandung). *Jurnal Teknik Informatika UIN Syarif Hidayatullah*, 10(1), 133582.
- Bode, A. (2019). Perbandingan metode prediksi support vector machine dan linear regression menggunakan backward elimination pada produksi minyak kelapa. *Simtek: jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, 4(2), 104-107.
- Botutihe, M. H. (2017). Model Neural Network Berbasis Forward Selection Untuk Prediksi Jumlah Produksi Minyak Kelapa. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(3), 239-243.
- Drajana, I. C. R. (2019). Prediksi loyalitas pelanggan indihome dengan metode k-nearest neighbor. *Simtek: jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, 4(2), 100-103.
- Iku, M. H., Mustofa, Y. A., & Kumala, I. S. (2019). Metode k-nearest neighbor untuk memprediksi harga eceran beras di pasar tradisional gorontalo. *Jurnal Cosphi*, 3(2).
- Lumbanraja, F. R., Ira Hariati, B. S., Kurniawan, D., & Aristoteles, A. (2020). Prediksi Jumlah Penderita Penyakit Tuberkulosis Di Kota Bandar Lampung Menggunakan Metode Svm (Support Vector Machine). *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 7(3), 320-330.
- Purwanto, C. Eswaran and Logeswaran, R. 2018, Improved Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System for HIV/AIDS time series Prediction, A. Abd Manaf et al. (Eds): ICIEIS 2011, Part III, CCIS 253, pp. 1-13.
- Redo, M. R., & Irianti, A. (2021, September). Perbandingan performa algoritma neural network, regresi linier, dan random forest dalam simulasi prediksi angka kematian pasien covid-19 di indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, pp. 54-62).
- Riadi, A., Muzakkir, I., & Botutihe, M. H. (2022). Neural Network Method Based on Particle Swarm Optimization for Predicting Satisfaction of Recipients of Internet Data Support from the Ministry of Education and Culture. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 14(1).
- Rohayati, R. (2022). Pemberdayaan petani cabai merah keriting melalui program sekolah lapang pengendalian hama terpadu (slpht) di desa pamarayan kecamatan jiput kabupaten pandeglang. *Jurnal Penyuluhan Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 29-35.
- Suhartono, 2018. *Feedforward Neural Networks Untuk Pemodelan Runtun Waktu*, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 25 September.

Taliki, S., Drajana, I. C. R., & Bode, A. (2022). Support vector machine berbasis chi square untuk prediksi harga beras ecer kabupaten pohuwato. *Journal Of Science And Social Research*, 5(2), 436-441.

Tineges, R., Triayudi, A., & Sholihati, I. D. (2020). Analisis Sentimen Terhadap Layanan Indihome Berdasarkan Twitter Dengan Metode Klasifikasi Support Vector Machine

(SVM). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 650-65.

Wanto, A., & Windarto, A. P. (2017). Analisis prediksi indeks harga konsumen berdasarkan kelompok kesehatan dengan menggunakan metode backpropagation. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 2(2), 37-43.