



# IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK PREDIKSI NILAI TUKAR PETANI HORTIKULTURA PER PROVINSI DI INDONESIA DENGAN *ROOT MEAN SQUARE ERROR* (STUDI KASUS: ALGORITMA KLASIFIKASI)

Michael Kurniawan <sup>1)</sup>  
Humdiana, S.Kom., M.M., M.Kom. <sup>2)</sup>

Program Studi Sistem Informasi  
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie  
Jl. Yos Sudarso Kav.87 Sunter Jakarta Utara 14350

[47170344@student.kwikkiangie.ac.id](mailto:47170344@student.kwikkiangie.ac.id)<sup>1)</sup>, [humdiana.roelly@kwikkiangie.ac.id](mailto:humdiana.roelly@kwikkiangie.ac.id)<sup>2)</sup>

**Abstract** *One of the benefits of technology progress itself is the ability to analyze and predict large amounts of data. Therefore, in this study, researchers analyzed the accuracy of predictions for NTPH which is one indicator to measure the level of welfare of horticultural farmers in Indonesia. Data mining is a process of extracting large amounts of data to find hidden patterns in data based on the CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) methodology. The NTPH sample data used is from 2015-2020, where data from 2015-2019 (period 1-5 years) as predictors and actual data in 2020 as outcome variables. Then the results of the prediction measurements will be displayed in the form of a GUI (Graphic User Interface). This study will demonstrate the feasibility of using several classification algorithms in data mining as a method for predicting NTPH data. The results of the study indicate that several classification algorithms in data mining are suitable to be used to predict NTPH with a data sample of 1 year to 5 years because they have an RMSE below 1.0. Neural Network is a classification algorithm that has a better accuracy rate than the other two algorithms in data mining using RapidMiner.*

**Keywords:** *Prediction, Data Mining, Root Mean Square Error.*

**Abstrak** - Salah satu manfaat dari kemajuan teknologi itu sendiri adalah kemampuan untuk melakukan analisis dan prediksi data dalam jumlah yang besar. Maka dari itu dalam penelitian ini peneliti melakukan analisis keakuratan prediksi terhadap NTPH (Nilai Tukar Petani Hortikultura) yang merupakan salah satu indikator untuk mengukur tingkat kesejahteraan petani hortikultura di Indonesia. *Data mining* merupakan suatu proses mengekstraksi data dalam jumlah yang besar untuk mencari pola tersembunyi dalam sebuah data berdasarkan metodologi CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*). Sampel data NTPH yang digunakan berasal dari tahun 2015-2020, dimana data dari tahun 2015-2019 (periode 1-5 tahun) sebagai *predictor* dan data aktual tahun 2020 sebagai *outcome variable*. Lalu hasil dari pengukuran prediksi akan ditampillkan ke dalam bentuk GUI (*Graphic User Interface*). Penelitian ini akan menunjukkan kelayakan penggunaan beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* sebagai metode untuk meprediksi data NTPH. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* layak digunakan untuk memprediksi NTPH dengan sampel data 1 tahun hingga 5 tahun karena memiliki RMSE dibawah 1.0. *Neural Network* merupakan algoritma klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan dengan dua algoritma lainnya dalam *data mining* menggunakan *RapidMiner*.

**Kata Kunci:** *Prediksi, Data Mining, Root Mean Square Error.*

Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan karya, seminar, konferensi, atau pertemuan lainnya, tanpa tujuan untuk diperjualbelikan.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.



## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di era globalisasi sangatlah cepat dan tidak dapat dipungkiri lagi seiring dengan berkembangnya kehidupan manusia. Kemajuan teknologi yang semakin pesat tentu memerlukan pengolahan data yang cepat dan tepat sehingga dibutuhkan adanya teknologi informasi yang bermanfaat dalam melakukan analisis dan prediksi data dalam jumlah yang besar. Maka dalam hal ini peneliti melakukan penelitian terhadap tingkat keakuratan prediksi data dengan sampel nilai tukar petani hortikultura (NTPH) per provinsi di Indonesia.

NTPH merupakan indeks yang menunjukkan kesejahteraan para petani hortikultura di Indonesia, jika NTPH menunjukkan angka yang rendah ( $NTPH < 100$ ) maka petani mengalami defisit sehingga diperlukan peninjauan lebih lanjut terhadap kualitas hasil panen atau faktor-faktor lain yang menyebabkan petani mengalami defisit di daerah tersebut agar kedepannya para pihak terkait dapat mempersiapkan tindakan-tindakan pencegahan apabila indeks NTPH turun dari periode sebelumnya.

Tetapi pengolahan data dan penghitungan NTPH secara umum masih mengalami beberapa kendala, seperti belum adanya metode dengan beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* yang digunakan untuk memprediksi NTPH sehingga terjadi kesulitan dalam memprediksi NTPH menggunakan metode konvensional karena data IT dan IB diperoleh berdasarkan pendataan langsung di lapangan yang menghabiskan waktu cukup lama. Pengumpulan data yang memakan waktu lama juga menyebabkan tidak diketahuinya data acuan (*training*) yang tepat dalam periode waktu tertentu untuk memprediksi NTPH di masa depan. Tanpa adanya data acuan (*training*) tentunya tingkat keakuratan prediksi dari NTPH masih belum dapat terukur dengan akurat.

Dari uraian diatas, maka peneliti melakukan pengujian serta pengukuran *Root Mean Square Error* terhadap beberapa algoritma dalam *data mining* dengan data masa lalu agar dapat melakukan prediksi NTPH secara efisien, akurat, dan mendekati data aktual di masa depan, agar di kemudian hari dapat dijadikan sebagai dasar prediksi NTPH jika diperlukan. Selain itu, hal ini juga dilandasi karena belum adanya penelitian yang secara spesifik

melakukan pengukuran akurasi prediksi NTPH untuk menganalisis tingkat keakuratan prediksi data NTPH menggunakan beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* menggunakan *RapidMiner*.

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Teknik Pengumpulan Data

Pada proses penelitian kali ini, peneliti menggunakan data sekunder dari NTPH (Nilai Tukar Petani Hortikultura) yang diambil dari situs resmi BPS (Badan Pusat Statistik) yaitu <https://www.bps.go.id/>. Peneliti memakai data sekunder karena untuk mempersingkat waktu dalam melakukan pengumpulan data secara manual dan mengurus perizinan penggunaan data karena memakan waktu cukup lama bila dilakukan.

### B. Teknik Analisis Data

Peneliti menggunakan teknik analisis yang dilakukan berdasarkan metode CRISP-DM (*Cross-Industry Standart Process for Data Mining*), antara lain:

- 1) *Business Understanding*: Perjelas tujuan bisnis proyek penambangan data, konversi sasaran menjadi masalah analisis prediksi, dan merancang rencana proyek yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut.
- 2) *Data Understanding*: Kumpulkan data yang akan digunakan dan mengidentifikasi masalah terkait kualitas data serta kebutuhan data lainnya yang perlu ditangani.
- 3) *Data Preparation*: Pilih kumpulan data yang akan digunakan lalu bersihkan data untuk mengatasi masalah kualitas dan ubah data menjadi bentuk yang cocok untuk analisis.
- 4) *Modeling*: Menerapkan teknik pemodelan yang dipilih.
- 5) *Evaluation*: Menilai apakah model mencapai sasaran atau tujuan yang diinginkan.
- 6) *Deployment*: Terapkan model ke dalam proses pengambilan keputusan.

### C. Pengukuran Kelayakan Metode Prediksi

Peneliti menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebagai pengukuran kelayakan algoritma dalam menentukan tingkat kesalahan prediksi data berdasarkan pengaruh dari tiap



variabel yang digunakan, keakuratan pada pengukuran estimasi ditunjukkan dengan hasil RMSE memiliki nilai kecil (mendekati nol).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (yt - y)^2}{n}}$$

yt = data prediksi  
y = data aktual  
n = jumlah data

#### D. Pengukuran Penyimpangan Prediksi

Peneliti menggunakan *Mean Error* (ME), *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Percentage Error* (MPE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengukur penyimpangan data prediksi.

##### a. Mean Error (ME)

Rata-rata dari margin selisih antara data yang diprediksi dengan data aktual yang menghasilkan seberapa besar nilai kesalahan prediksi. Perhitungan ME dapat dihitung dengan rumus:

$$ME = \frac{\sum E}{n}$$

E = Data Aktual - Data Prediksi  
n = Jumlah Data

##### b. Mean Absolute Error (MAE)

Rata-rata absolut dari margin selisih antara data yang diprediksi dengan data aktual yang menghasilkan seberapa besar nilai kesalahan prediksi. Perhitungan MAE dapat dihitung dengan rumus:

$$MAE = \left| \frac{\sum E}{n} \right|$$

E = Data Aktual - Data Prediksi  
n = Jumlah Data

##### c. Mean Percentage Error (MPE)

Rata-rata dari besar nilai kesalahan prediksi yang dibagi dengan data aktual dan dikonversikan ke dalam bentuk presentase. Perhitungan MPE dapat dihitung dengan rumus:

$$MPE = \frac{\sum \left( \frac{E}{A} \right) \times 100\%}{n}$$

E = Data Aktual - Data Prediksi  
n = Jumlah Data  
A = Data Aktual

#### d. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Rata-rata absolut dari besar nilai kesalahan prediksi yang dibagi dengan data aktual dan dikonversikan ke dalam bentuk presentase. Perhitungan MAPE dapat dihitung dengan rumus:

$$MAPE = \left| \frac{\sum \left( \frac{E}{A} \right) \times 100\%}{n} \right|$$

E = Data Aktual - Data Prediksi

n = Jumlah Data

A = Data Aktual

#### E. Teknik Perancangan GUI (*Graphic User Interface*)

Dalam penelitian ini, laporan penelitian akan didokumentasikan ke dalam bentuk GUI. Perancangan dan pengembangan GUI akan dilakukan pada aplikasi *Microsoft Access*. Sebelum proses perancangan GUI dilakukan, hasil prediksi dan pengukuran akurasi yang didapat dari beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* menggunakan *RapidMiner* akan di *export* ke dalam *Microsoft Access 2013* agar bisa ditampilkan dalam bentuk visualisasi data yang lebih mudah dipahami.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Rancangan Sistem

Peneliti melakukan perancangan sistem informasi berupa GUI yang dibuat untuk menyediakan laporan penelitian yang tepat agar mempermudah para pembaca dan para pengguna aplikasi dalam melakukan pengujian keakuratan prediksi NTPH (Nilai Tukar Petani Hortikultura). Rancangan GUI ini terdiri dari beberapa *form* dan *report* yang berisi berbagai tampilan data yang juga disertakan besarnya *error margin* dan grafik tingkat akurasi dari hasil pengujian terhadap beberapa algoritma dalam *data mining*. Perancangan GUI dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Access 2013*.

#### B. Rancangan Basis Data

Data pertanian hortikultura yang diunduh dari <https://www.bps.go.id/> dengan ekstensi .csv diambilah data IT (indeks harga yang diterima petani), IB (indeks harga yang dibayarkan nelayan), dan NTPH (Nilai Tukar Petani

1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menjiplak seluruh atau sebagian isi karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.  
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

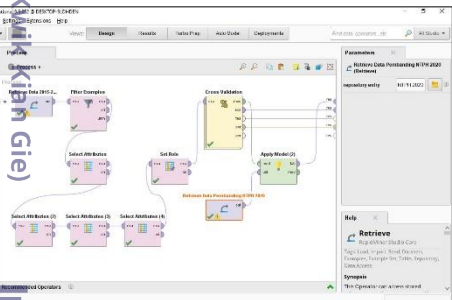
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 © 2019 Kwik Kian Gie  
 Institut Basis Data dan Informatika Kwik Kian Gie



Hortikultura) yang kemudian akan dilakukan proses prediksi data untuk memperoleh data prediksi serta tingkat kelayakan dari beberapa algoritma berdasarkan RMSE (*Root Mean Square Error*) di dalam aplikasi *RapidMiner*.

Setelah data hasil prediksi diperoleh, maka data hasil prediksi tersebut akan di *copy* dan *paste* ke dalam *Microsoft Excel* untuk dilakukan pengukuran penyimpangan prediksi terhadap masing-masing periode waktu dan algoritma yang berbeda, serta untuk membandingkan data prediksi yang diperoleh dengan data aktual yang dimiliki, kemudian data tersebut akan di *export* ke dalam *Microsoft Access* untuk dilanjutkan ke dalam proses perancangan GUI agar dapat ditampilkan ke bentuk visualisasi data yang lebih mudah dipahami. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pengujian data prediksi:

- 1) Persiapan Data Prediksi.
- 2) Pengujian Kelayakan Algoritma Dalam *Data Mining* Menggunakan *RapidMiner*.
- 3) Pemodelan Algoritma Prediksi.



Gambar 3.1 Alur Proses Pengolahan *Dataset*

Error Margin Metode Linear Regression (LR)			
Dataset	MAE	MAPE	Tingkat Akurasi
LR 1 Tahun (2019)	1.249	1.282 %	98.718 %
LR 2 Tahun (2018-2019)	1.023	1.043 %	98.957 %
LR 3 Tahun (2017-2019)	0.940	0.953 %	99.047 %
LR 4 Tahun (2016-2019)	0.916	0.931 %	99.069 %
LR 5 Tahun (2015-2019)	0.861	0.871 %	99.129 %

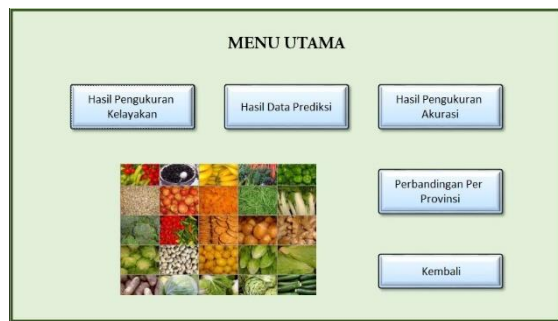
Tabel 3.1 Perbandingan *Error Margin LR*

Error Margin Metode Neural Network (NN)			
Dataset	MAE	MAPE	Tingkat Akurasi
NN 1 Tahun (2019)	1.064	1.084 %	98.916 %
NN 2 Tahun (2018-2019)	0.944	0.955 %	99.045 %
NN 3 Tahun (2017-2019)	0.816	0.829 %	99.171 %
NN 4 Tahun (2016-2019)	0.746	0.752 %	99.248 %
NN 5 Tahun (2015-2019)	0.687	0.695 %	99.305 %

Tabel 3.2 Perbandingan *Error Margin NN*

Error Margin Metode Support Vector Machine (SVM)			
Dataset	MAE	MAPE	Tingkat Akurasi
SVM 1 Tahun (2019)	1.068	1.087 %	98.913 %
SVM 2 Tahun (2018-2019)	1.959	0.971 %	99.029 %
SVM 3 Tahun (2017-2019)	0.916	0.926 %	99.074 %
SVM 4 Tahun (2016-2019)	0.885	0.897 %	99.103 %
SVM 5 Tahun (2015-2019)	0.818	0.827 %	99.173 %

Tabel 3.3 Perbandingan *Error Margin SVM*



Gambar 3.2 Tampilan *Form Menu Utama*

Pengukuran Kelayakan Prediksi		
Tahun	Metode	RMSE
Dataset 1 Tahun (2019)	Linear Regression	0.370
Dataset 2 Tahun (2018-2019)	Linear Regression	0.326
Dataset 3 Tahun (2017-2019)	Linear Regression	0.287
Dataset 4 Tahun (2016-2019)	Linear Regression	0.254
Dataset 5 Tahun (2015-2019)	Linear Regression	0.248
Dataset 1 Tahun (2019)	Neural Network	0.230
Dataset 2 Tahun (2018-2019)	Neural Network	0.220
Dataset 3 Tahun (2017-2019)	Neural Network	0.228
Dataset 4 Tahun (2016-2019)	Neural Network	0.232
Dataset 5 Tahun (2015-2019)	Neural Network	0.287
Dataset 1 Tahun (2019)	Support Vector Machine	0.376
Dataset 2 Tahun (2018-2019)	Support Vector Machine	0.329

Gambar 3.3 Tampilan *Report RMSE*

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Institut Bisnis dan Matematika Kwik Kian Gie



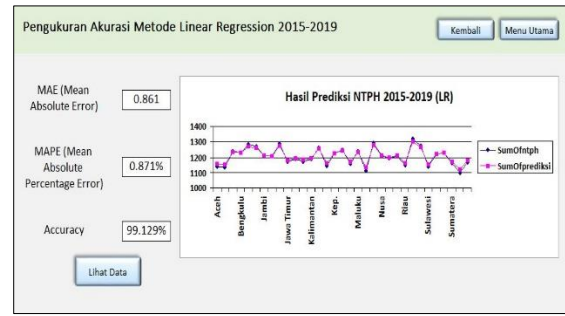
Gambar 3.4 Tampilan Form Sub Menu 1

Gambar 3.5 Tampilan Form Sub Menu 2

Gambar 3.6 Tampilan Form Sub Menu 3

Bulan	Kode Prov.	Nama Provinsi	IT	IB	NTPH (Aktual)	NTPH (Prediksi)	Deviasi Absolut	Nilai Bagi Absolut
1	11	Aceh	102.05	104.35	97.800	98.616	0.816	0.834
1	12	Sumsel	102.87	103.63	95.270	95.910	0.540	0.544
1	13	Sumsel	106.98	105.20	101.690	101.738	0.048	0.047
1	14	Riau	104.66	104.70	95.966	100.347	0.387	0.382
1	15	Jambi	106.50	103.60	102.800	102.622	0.178	0.173
1	16	Sumbang	99.29	104.35	95.100	96.496	1.396	1.404
1	17	Bengkulu	112.87	104.45	108.080	106.849	1.211	1.121
1	18	Lampung	103.81	104.88	98.390	99.569	0.579	0.585
1	19	Kep. Babel	105.92	103.01	102.830	102.638	0.192	0.177
1	21	Kep. Riau	112.55	103.58	108.650	107.285	1.365	1.256
1	32	Jawa Barat	116.93	104.58	106.070	105.257	0.813	0.768
1	33	Jawa Tengah	113.31	103.09	107.830	106.686	1.144	1.052
1	34	DIY	113.37	105.32	107.650	106.553	1.097	1.019

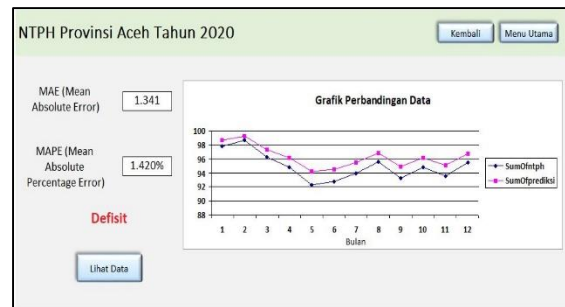
Gambar 3.7 Contoh Tampilan Report Data Prediksi



Gambar 3.8 Contoh Tampilan Report Pengukuran Akurasi

Bulan	Kode Prov.	Nama Provinsi	IT	IB	Aktual	Prediksi	MAE	MAPE
1	11	Aceh	102.05	104.35	97.800	98.616	0.816	0.834
2	11	Aceh	103.48	104.94	98.620	99.253	0.633	0.642
3	11	Aceh	101.27	105.22	96.240	97.336	1.096	1.139
4	11	Aceh	99.38	104.82	94.810	96.197	1.387	1.463
5	11	Aceh	97.15	105.18	92.360	94.203	1.843	1.995
6	11	Aceh	97.40	104.99	92.770	94.543	1.773	1.911
7	11	Aceh	98.75	105.09	93.960	95.502	1.542	1.641
8	11	Aceh	100.42	105.07	95.570	96.801	1.231	1.288
9	11	Aceh	97.96	105.01	93.280	94.958	1.678	1.799
10	11	Aceh	100.18	105.60	94.860	96.201	1.341	1.414
11	11	Aceh	98.78	105.61	93.540	95.118	1.578	1.687
12	11	Aceh	101.60	106.37	95.520	96.689	1.169	1.224

Gambar 3.9 Contoh Tampilan Report Perbandingan Data Per Provinsi



Gambar 3.10 Contoh Tampilan Report Grafik Per Provinsi

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dipetik dari bab 4 terutama pada bagian implementasi pengolahan data, selain itu simpulan ini juga merujuk pada bab 1 terkait dengan identifikasi masalah dan tujuan penelitian, maka peneliti dapat menyimpulkan hal-hal berikut:

1) Penggunaan beberapa algoritma klasifikasi dalam *data mining* terbukti layak dan akurat



dalam memprediksi NTPH yang dibuktikan dengan hasil RMSE yang tidak melebihi 1.0. Oleh karena itu penggunaan beberapa algoritma klasifikasi tersebut dapat dipertimbangkan sebagai metode prediksi selain menggunakan metode konvensional sehingga waktu yang dibutuhkan untuk memproses data prediksi dapat dipersingkat.

2) Diperolehnya data acuan (*training*) yang paling tepat untuk melakukan pemodelan prediksi dalam memprediksi NTPH berdasarkan penelitian yang dilakukan selama beberapa periode yaitu data dengan tahun 2015-2019 sebagai *predictor*.

3) Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk menganalisis tingkat keakuratan prediksi data NTPH, diperoleh fakta bahwa algoritma *Neural Network* terbukti mempunyai nilai *error margin* yang lebih kecil dibandingkan *Linear Regression* dan *Support Vector Machine* sehingga tercatat bahwa *Neural Network* merupakan algoritma klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan dengan dua algoritma lainnya dalam *data mining* menggunakan *RapidMiner*.

## B. Saran

Dalam penelitian karya akhir ini saran-saran ditemukan oleh peneliti berdasarkan tahapan yang telah dilakukan saat implementasi agar dapat diperbaiki oleh peneliti yang akan datang, yaitu:

1) Untuk versi dari *RapidMiner* yang peneliti gunakan masih bersifat gratis sehingga peneliti berharap untuk peneliti selanjutnya agar bisa menggunakan versi berbayar atau aplikasi lain yang mungkin dapat menghasilkan fitur analisa yang lebih baik serta hasil prediksi data yang lebih akurat.

2) Penghitungan prediksi menggunakan beberapa algoritma di dalam *RapidMiner* masih sangat sulit dilakukan secara manual karena bentuk algoritma yang cukup rumit dibandingkan dengan *Linear Regression* maka jika ada penelitian selanjutnya yang menggunakan algoritma yang sama, disarankan untuk mencantumkan penghitungan secara

manual sebagai referensi hasil prediksi yang lebih akurat.

3) Rancangan GUI yang telah dibuat oleh peneliti sengaja dibuat secara sederhana agar mudah dibaca dan dipahami oleh para pembaca sehingga bila dirasa rancangan GUI tersebut belum cukup memuaskan, maka GUI dapat dikembangkan lebih jauh lagi sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh peneliti selanjutnya.

4) Sebagaimana sebuah penelitian, metode dan hasil yang diperoleh dari penelitian ini tidaklah menjadi suatu hal yang “baku”, karena itu hasil penelitian ini dapat saja diperbaharui di masa depan oleh peneliti selanjutnya agar dapat menemukan metode dan hasil yang lebih efektif.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- A. North, Matthew (2012), *Data Mining for the Masses*, Edisi ke-1, Georgia: Global Text Project.
- Arhami, Muhammad dan Muhammad Nasir (2020), *Data Mining (Algoritma dan Implementasi)*, Edisi ke-1, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- BPS (2020), *Statistik Nilai Tukar Petani*, Jakarta: BPS-Statistics Indonesia.
- Date, C. J. (2004), *An Introduction to Database Systems*, USA: Pearson Education, Inc.
- Han, Jiawei., Micheline Kamber, dan Jian Pei (2012), *Data Mining Concepts and Techniques*, Edisi ke-3, USA: Morgan Kaufmann Publisher.
- Hutahaean, Jeperson (2016), *Konsep Sistem Informasi*, Yogyakarta: Deepublish.
- Drajana, Ivo Colanus Rally (2017), *Metode Support Vector Machine dan Forward Selection Prediksi Pembayaran Pembelian Bahan Baku Kopra*, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo.
- Laudon, Kenneth C, dan Jane P. Laudon, (2018), *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, Edisi ke-15, New Jersey: Pearson Prentice Hall.



M. Stair, Ralph dan George W. Reynolds (2017), Principles of Information Systems, Edisi ke-13, Boston: Cengage Learning.

McLeod, Raymond dan George P. Schell (2008), Management Information Systems, Edisi ke-10, USA: Pearson Education, Inc.

Nilai Tukar Petani Indonesia, sumber: <https://www.bps.go.id/subject/22/nilai-tukar-petani.html#subjekViewTab1> (diakses 18 Juni 2021)

O'Brien, James dan George M. Marakas (2010), Introduction to Information Systems, Edisi ke-15, New York: McGraw-Hill.

Sunaryono (2017), Penelitian Komparasi Algoritma Klasifikasi Dalam Menentukan Website Palsu, Vol. 1 No. 1, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Utama, Jawa Tengah.

Vulandari, Retno Tri (2017), Data Mining (Teori dan Aplikasi Rapidminer), Edisi ke-1, Yogyakarta: Gava Media.

Wallace, Patricia (2018), Introduction to Information Systems, Edisi ke-1, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Wijoyo, Handoyo. et al (2021), Sistem Informasi Manajemen, Sumatera Barat: CV. Insan Cendekia Mandiri.

Yusuf, A Muri (2017), Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan, Edisi ke-1, Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.