

# METODE K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK PADA UMKM PENGOLAHAN IKAN MAJU JAYA

Izzan Arimi<sup>1</sup>, Dr. Ratna Purwaningsih, S.T., M.T.<sup>1\*</sup>, Zainal Fanani Rosyada, S.T., M.T.

2\*

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275  
[izzanarimi@students.undip.ac.id](mailto:izzanarimi@students.undip.ac.id)

## Abstrak

Penjualan produk pengolahan ikan di UMKM Maju Jaya tiap bulan mengalami fluktuasi dengan grafik tren menurun pada tahun 2021. Metode Naive yang dilakukan oleh penjual menghasilkan nilai potensi error mencapai 29% dari total penjualan produk olahan. UMKM Maju mengalami potensi kerugian mencapai Rp1,005,800.00 selama satu tahun. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui prediksi dan tingkat validasi error jumlah produksi olahan ikan metode K-Nearest Neighbor dibanding dengan metode SMA, DMA, SES, DES, dan Naive sampai bulan Desember 2022. Ada 6 model yang dikembangkan dalam penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pada faktor analisis yang digunakan. Hasil dari penelitian yaitu peramalan KNN time series menghasilkan uji performansi dengan nilai RSME lebih kecil dibandingkan metode lainnya. Rekomendasi yang diusulkan mendapatkan net Benefit Cost Ratio dengan nilai 2,82 investasi untuk membeli laptop sebagai alat bantu adalah layak.

**Kata kunci** : peramalan, KNN, penggalan data, RMSE

*Sales of fish processing products at UMKM Maju Jaya have fluctuated every month with a downward trend in 2021. The Naive method carried out by the seller produces a potential error value of up to 29% of the total sales of processed products. UMKM Maju Jaya experience potential losses of up to IDR 1,005,800.00 for one year. The purpose of this study is to find out the prediction and validation error rate for processed fish production using the K-Nearest Neighbor method compared to the SMA, DMA, SES, DES, and Naive methods until December 2022. There are 6 models developed in this study with the aim of knowing the influence of the factor analysis used. The results of the research are the KNN time series forecasting which produces a performance test with a lower RSME value than other methods. The proposed recommendation with a value of Benefit Cost Ratio is 2.82 which make the investment to buy a laptop as a tool is feasible.*

**Keywords:** forecasting, KNN, Data Mining, RMSE

---

\* Penulis Korepondensi

Email = ratnapurwaningsih@lecturer.undip.ac.id  
rosyada@lecturer.undip.ac.id

## 1. Pendahuluan

UMKM atau Usaha Mikro Kecil Menengah merupakan unit usaha yang populer di masyarakat. UMKM berperan penting untuk kontribusi dalam pembangunan dan pertumbuhan ekonomi. Berdasarkan laporan data dari Kementerian Investasi, UMKM memiliki kontribusi dalam peningkatan produk domestik bruto dalam 5 tahun terakhir dari angka 57,84% menjadi 60,34% dalam 5 tahun sebelumnya. Sektor UMKM menjadi sektor yang perlu diperhatikan oleh pemerintah dikarenakan menjadi salah satu faktor yang strategis dan mampu bertahan hidup dalam krisis ekonomi. Bahkan UMKM menjadi jaring pengaman perekonomian di saat perusahaan besar banyak yang mengalami kebangkrutan di saat krisis ekonomi melanda Indonesia (Purnomo & Murniawati, 2021).

Penelitian ini menggunakan metode rekomendasi berupa metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam melakukan peramalan transaksi penjualan. Penggunaan *data Mining* sangat baik dalam melakukan pengenalan pola, teknik pembelajaran, data Base, statistik, dan visual dalam pengambilan informasi (Adeniyi, Wei, & Yongquan, 2016). Metode ini diharapkan mampu dalam memberikan kemudahan kepada pemilik UMKM dalam menentukan produksi olahan ikan dan dijadikan informasi tambahan dalam penyediaan stok olahan ikan. Dalam penerapannya KNN bekerja dengan cara mencari pengelompokan nilai k objek dalam data *training* yang paling dekat dengan objek pada data testing atau data baru (Wu & Kumar, 2009). Metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) merupakan metode klasifikasi dan regresi yang menentukan kategori dengan mencari nilai mayoritas kategori pada KNN dengan dilakukan pemilihan nilai k itu sendiri. Metode data mining dapat menemukan pola data dan analisis data untuk dapat berkontribusi dalam strategi bisnis, basis pengetahuan, penelitian ilmiah dan medis. Berikut contoh penerapan data mining (Wulandari, 2017)

Salah satu UMKM yang menjadi sorotan dalam penelitian ini yaitu UMKM Maju Jaya. Unit usaha UMKM (Unit Mikro Kecil Menengah) Maju Jaya berdiri pada tahun 2011 dengan nama produknya yaitu "Dua Putra". Unit Usaha UMKM Maju Jaya bergerak dalam bidang produksi pengolah olahan ikan dan sekaligus memasarkan olahan ikan. Produk yang dihasilkan dari UMKM ini yaitu lumpia ikan, keong mas, kaki naga, nugget ikan, otak-otak, bakso ikan, dimsum ikan, dan tekwan. Setelah melakukan produksi, olahan ikan yang sudah jadi langsung dijual ke pasar tradisional. Pemasaran ikan yang dilakukan oleh UMKM Maju Jaya dilakukan dengan cara menaruh hasil produknya pada lapak pasar yang ada di kota Tegal dan melayani pembeli yang melakukan transaksi langsung di tempat produksi industri ini.

Pendekatan sudah dilakukan oleh pemilik UMKM Maju Jaya yaitu dengan menyamakan kebutuhan sebelumnya yaitu dengan pendekatan *Naive Model*. Peramalan dengan menggunakan metode *Naive* menghasilkan nilai potensi error mencapai 29% dari total penjualan produk olahan sehingga mengalami potensi kerugian mencapai Rp1,005,800.00 selama satu tahun dengan hasil penjualan dengan plot grafik tren menurun pada sepanjang bulan pada tahun 2021 dengan menghasilkan rata-rata. Nilai akurasi yang didapat dari uji performansi nilai MAPE memiliki nilai signifikansi akurasi rata-rata yaitu 20,64% yang berarti bahwa kompetensi model peramalan tersebut dianggap layak untuk digunakan (Nabillah & Ranggadara, 2020). Hal ini juga didukung oleh data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Tegal (2020) dari tahun 2019-2020 terjadi penurunan Angka Konsumsi Ikan (AKI) dari angka 26,66 kg/kap/tahun menjadi 25,66 kg/kap/tahun dengan hasil produksi olahan dari tahun 2019-2020 dari angka 7.553 ton menjadi 5.750 ton (data terlampir di lampiran). Hasil produksi ikan tangkap yang terdapat pada Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kota Tegal pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2021 terjadi tren kenaikan produksi ikan dari tahun ke tahun (data terlampir di lampiran). Hal ini dapat diasumsikan bahwa untuk mendapat *Supply* utama seperti ikan tidak menjadi masalah dalam melakukan kegiatan pengolahan ikan tetapi berbanding terbalik dengan permintaan produk olahan yang cenderung mengalami tren penurunan. Produksi yang dilakukan dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan pengembalian dari reseller. Pengembalian terjadi ketika besar jumlahnya produksi tidak sebanding dengan jumlah permintaan yang ada (Guslan & Fattimah, 2021).

Penelitian ini menggunakan salah satu metode dalam *Data Mining* yaitu *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk dapat memprediksi penjualan produk pengolahan ikan. Prediksi yang dilakukan bertujuan untuk mempermudah UMKM Maju Jaya dalam melakukan perencanaan baik penyediaan stok barang maupun produk yang paling banyak dibeli oleh konsumen.

## 2. Metode Penelitian

Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu UMKM Maju Jaya yang berlokasi Kota Tegal. Penelitian difokuskan untuk dilakukan memprediksi penjualan produk olahan ikan untuk membantu perencanaan penyediaan stok dengan memberikan tambahan informasi. Berikut tahapan yang dilakukan yaitu :

- a) Identifikasi dan merumuskan masalah dengan melakukan identifikasi yang terjadi di UMKM Maju Jaya
- b) Studi literatur dan studi lapangan untuk mendapat informasi secara teori dan praktik

- c) yang terjadi pada objek penelitian dan data penelitian.
- d) Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data tentang jumlah penjualan tiap produk, data IHK, data inflasi, dan data produksi ikan tangkap pada tahun 2017 hingga tahun 2021
- e) Proses pengolahan data sesuai tahapan KDD (*Knowledge Discovery in Database*) dan menghitung peramalan dengan metode SMA, DMA, SES, DES, dan Naive.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Pemilihan data (*data selection*)

Data yang dikumpulkan untuk keperluan penelitian ini yaitu data penjualan produk olahan ikan, data dari segi fundamental yaitu data inflasi dan data Indeks Harga Konsumen (IHK), dan data dari segi teknik yaitu data produksi ikan tangkap di Kota Tegal. Data yang dikumpulkan dalam rentang waktu dari tahun 2017 hingga tahun 2021. Peramalan ini menggunakan data historis berupa aspek fundamental dan aspek teknikal dengan melihat data-data pergerakan permintaan dari waktu yang lalu untuk menentukan pergerakan selanjutnya (Trisilo, Christanti, & Aji, 2020). Atribut yang sudah dipilih digunakan untuk melakukan prediksi dengan data yang sudah didapat, baik dari UMKM Maju Jaya, BPS, dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Tegal yaitu :

1. Urutan Waktu (*Time Series*)  
Atribut bulan (waktu) diperoleh dari data sekunder UMKM Maju Jaya, BPS, dan Dinas Kelautan dan Perikanan. Atribut waktu pada data ketiga sumber tersebut dijelaskan dalam bentuk tiap bulan per tahunnya. Nilai atribut bulan terdiri dari dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2021 dengan unit data tiap bulannya dari Januari tahun 2017 hingga Desember tahun 2021.
2. Jumlah Penjualan  
Atribut jumlah penjualan diperoleh dari data UMKM Maju Jaya. Atribut ini berisi jumlah penjualan tiap produk olahan
3. Nilai IHK  
Atribut nilai Indeks Harga Konsumen (IHK). Atribut ini berisi indeks harga konsumen dengan kategori makanan dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2021. Data ini didapatkan dari website BPS Kota Tegal.
4. Nilai Inflasi  
Atribut nilai inflasi dengan kategori makanan dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2021. Data ini didapatkan dari website BPS Kota Tegal.
5. Jumlah Ikan Tangkap  
Atribut jumlah ikan tangkap dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2021. Data berisi tentang

jumlah penangkapan ikan di pelabuhan Kota Tegal.

Data yang sudah melewati proses penyiapan data selanjutnya dapat dilakukan proses pengolahan data baik melalui metode KNN maupun dengan metode yang sudah terpilih untuk selanjutnya dilakukan perbandingan hasil uji performansi. Untuk metode KNN selanjutnya akan dianalisis dengan faktor-faktor analisis saham dengan membagi data penjualan tiap produk dengan faktor-faktor yang akan dianalisis seperti tiap penjualan produk dengan faktor seperti faktor fundamental (inflasi dan IHK) dan faktor teknikal (produksi ikan tangkap).

#### 3.2 Pengolahan data

##### Perhitungan uji performansi model

Hasil prediksi didapat dari 5 model peramalan KNN dengan data yang sudah ditransformasikan selanjutnya menjadi dasar dalam mengukur performansi model prediksi. Hasil perhitungan akurasi model yang didapat menggunakan nilai k yang sudah ditentukan yaitu 3,5,7,9, dan 11. Penentuan nilai k menggunakan bilangan ganjil yang tidak lebih besar dari jumlah data latih (Fauzi, Pratama, Laksono, & Eosina, 2021) Berikut nilai performansi tiap model yang digunakan dalam faktor analisis

- a) Perhitungan akurasi model secara *time series*  
Hasil uji performansi pada model ini didapat dari data *training* dengan data berupa *time series* atau urutan waktu dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Tabel prediksi tiap produk olahan model secara *time series* dengan nilai k yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 1.
- b) Perhitungan akurasi model faktor analisis pada 3 variabel  
Hasil uji performansi pada model ini didapat dari data *training* dengan data berupa *time series* atau urutan waktu, data IHK, data inflasi, dan data produksi ikan tangkap dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Tabel prediksi tiap produk olahan model faktor analisis pada 3 variabel dengan nilai k yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 2.
- c) Perhitungan akurasi model faktor analisis pada variabel IHK dan inflasi.  
Hasil uji performansi pada model ini didapat dari data *training* dengan data berupa *time series* atau urutan waktu, data IHK, dan data inflasi dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Tabel prediksi tiap produk olahan model faktor analisis pada variabel IHK dan inflasi dengan nilai k yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 3.
- d) Perhitungan akurasi model faktor analisis pada variabel IHK

Hasil uji performansi pada model ini didapat dari data *training* dengan data berupa *time series* atau urutan waktu dan data IHK dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Tabel prediksi tiap produk model faktor analisis pada variabel IHK dengan nilai k yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 4.

- e) Perhitungan akurasi model faktor analisis pada variabel inflasi

Hasil uji performansi pada model ini didapat dari data *training* dengan data berupa *time series* atau urutan waktu dan data inflasi dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2021. Berikut data testing yang digunakan dalam peramalan menggunakan faktor analisis produksi ikan tangkap. Tabel prediksi tiap produk model faktor analisis pada variabel inflasi dengan nilai k yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 1 Uji Performansi Model Faktor Analisis Secara Time Series**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 20.975 | 21.454    | 22.66     | 17.105      | 15.256    | 5.388      | 4.881       | 4.987  |
|          | 5       | 20.042 | 21.633    | 25.289    | 16.052      | 16.246    | 5.144      | 4.306       | 4.075  |
|          | 7       | 20.745 | 22.637    | 22.899    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 19.959 | 18.251    | 23.384    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 19.886 | 18.891    | 22.668    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 19.886 | 18.251    | 22.66     | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Tabel 2 Akurasi Model Faktor Analisis Pada 3 Variabel**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 22.457 | 21.18     | 22.743    | 15.854      | 16.443    | 5.492      | 4.859       | 5.058  |
|          | 5       | 20.328 | 21.987    | 25.2      | 15.58       | 15.759    | 5.159      | 4.258       | 4.028  |
|          | 7       | 20.745 | 22.637    | 22.899    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 19.959 | 18.251    | 23.384    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 19.886 | 18.891    | 22.668    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 19.886 | 18.251    | 22.668    | 13.903      | 15.759    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Tabel 3 Akurasi Model Faktor Analisis Pada Faktor IHK dan Inflasi**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 23.573 | 24.984    | 25.716    | 17.105      | 15.256    | 5.388      | 4.881       | 4.987  |
|          | 5       | 26.714 | 24.464    | 26.746    | 16.052      | 16.246    | 5.144      | 4.306       | 4.075  |
|          | 7       | 24.676 | 26.677    | 24.032    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 23.721 | 27.536    | 25.361    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 23.958 | 28.73     | 28.266    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 23.573 | 24.464    | 24.032    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Tabel 4 Akurasi Model Faktor Analisis Pada Variabel IHK**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 28.802 | 35.591    | 22.66     | 17.105      | 15.256    | 5.388      | 4.881       | 4.987  |
|          | 5       | 30.497 | 31.716    | 25.289    | 16.052      | 16.246    | 5.144      | 4.306       | 4.075  |
|          | 7       | 30.08  | 32.546    | 22.899    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 28.861 | 31.729    | 23.384    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 29.349 | 31.842    | 22.668    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 28.802 | 31.716    | 22.66     | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Tabel 5 Akurasi Model Faktor Analisis Pada Variabel Inflasi**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 20.975 | 21.454    | 22.66     | 17.105      | 15.256    | 5.388      | 4.881       | 4.987  |
|          | 5       | 20.042 | 21.633    | 25.289    | 16.052      | 16.246    | 5.144      | 4.306       | 4.075  |
|          | 7       | 20.745 | 22.637    | 22.899    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 19.959 | 18.251    | 23.384    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 19.886 | 18.891    | 22.668    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 19.886 | 18.251    | 22.66     | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Tabel 6 Akurasi Model Faktor Analisis Pada Variabel Produksi Ikan Tangkap**

| validasi | Nilai K | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|----------|---------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| RMSE     | 3       | 22.457 | 21.18     | 22.743    | 15.854      | 16.443    | 5.492      | 4.859       | 5.058  |
|          | 5       | 20.328 | 21.987    | 25.2      | 15.58       | 15.759    | 5.159      | 4.258       | 4.028  |
|          | 7       | 20.745 | 22.637    | 22.899    | 15.472      | 15.878    | 4.826      | 3.602       | 3.308  |
|          | 9       | 19.959 | 18.251    | 23.384    | 14.967      | 16.018    | 4.656      | 3.829       | 3.234  |
|          | 11      | 19.886 | 18.891    | 22.668    | 13.903      | 16.122    | 4.746      | 4.19        | 3.314  |
|          | minimal | 19.886 | 18.251    | 22.668    | 13.903      | 15.759    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

**Perhitungan hasil prediksi KNN**

Setelah dilakukan penghitungan pembagian data testing dan data *training* untuk dilakukan uji performansi pada subbab sebelumnya, selanjutnya dilakukan *forecasting*. Berikut prediksi penjualan olahan ikan tiap yang dihasilkan tiap uji faktor analisis:

- a) Hasil prediksi model secara *time series*

Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa *time series* atau urutan waktu dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 7 Prediksi Model Secara Time Series Tiap Produk Olahan**

| Tahun | Bulan     | lumpia<br>k=11 | keong mas<br>k=9 | kaki naga<br>k=3 | nugget ikan<br>k=11 | otak-otak<br>k=5 | bakso<br>k=9 | dimsum<br>k=7 | tekwan<br>k=9 |
|-------|-----------|----------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|
| 2022  | Januari   | 122            | 169              | 106              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | Februari  | 122            | 169              | 107              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | March     | 122            | 169              | 107              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | April     | 122            | 169              | 107              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | May       | 122            | 169              | 107              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | Juni      | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | July      | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | August    | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 9             |
|       | September | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 8             |
|       | Oktober   | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 8             |
|       | November  | 122            | 169              | 108              | 115                 | 119              | 10           | 7             | 8             |
|       | Desember  | 122            | 169              | 108              | 115                 | 120              | 10           | 7             | 8             |

- b) Hasil prediksi model faktor analisis pada 3 variabel

Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa data berupa *time series* atau urutan waktu, data IHK, data inflasi, dan data produksi ikan tangkap dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 8 Prediksi Model Dengan Menggunakan 3 Variabel**

| Tahun | Bulan     | lumpia<br>k=11 | keong mas<br>k=9 | kaki naga<br>k=11 | nugget ikan<br>k=11 | otak-otak<br>k=5 | bakso<br>k=9 | dimsum<br>k=7 | tekwan<br>k=9 |
|-------|-----------|----------------|------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|
| 2022  | Januari   | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | Februari  | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | March     | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | April     | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | May       | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | Juni      | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | July      | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | August    | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 9             |
|       | September | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 8             |
|       | Oktober   | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 8             |
|       | November  | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 8             |
|       | Desember  | 122            | 169              | 105               | 115                 | 121              | 10           | 7             | 8             |

- c) Hasil prediksi model faktor analisis pada variabel IHK dan inflasi  
 Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa data berupa time series atau urutan waktu dan data IHK dan inflasi dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 9 Prediksi Model Dengan Menggunakan Faktor Analisis IHK Dan Inflasi**

| Tahun | Bulan     | lumpia | keong | kaki | nugget | otak- | bakso | dimsum | tekwan |
|-------|-----------|--------|-------|------|--------|-------|-------|--------|--------|
|       |           | k=3    | mas   | naga | ikan   | otak  |       |        |        |
| 2022  | Januari   | 130    | 172   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | Februari  | 130    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | March     | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | April     | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | May       | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | Juni      | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | July      | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | August    | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | September | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 8      |
|       | Oktober   | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 8      |
|       | November  | 131    | 173   | 105  | 115    | 119   | 10    | 7      | 8      |
|       | Desember  | 131    | 173   | 105  | 115    | 120   | 10    | 7      | 8      |

- d) Hasil prediksi model faktor analisis pada variabel IHK  
 Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa data berupa time series atau urutan waktu, data IHK, dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 10 Prediksi Model Dengan Faktor Analisis IHK**

| Tahun | Bulan     | lumpia | keong | kaki | nugget | otak- | bakso | dimsum | tekwan |
|-------|-----------|--------|-------|------|--------|-------|-------|--------|--------|
|       |           | k=3    | mas   | naga | ikan   | otak  |       |        |        |
| 2022  | Januari   | 121    | 168   | 106  | 108    | 121   | 10    | 7      | 10     |
|       | Februari  | 121    | 168   | 107  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | March     | 121    | 168   | 107  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | April     | 121    | 168   | 107  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | May       | 121    | 168   | 107  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | Juni      | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | July      | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | August    | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | September | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | Oktober   | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | November  | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |
|       | Desember  | 121    | 168   | 108  | 108    | 121   | 10    | 7      | 9      |

- e) Hasil prediksi model faktor analisis pada variabel inflasi  
 Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa data berupa time series atau urutan dan data inflasi dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 11 Prediksi Model Dengan Faktor Analisis Inflasi**

| Tahun | Bulan    | lumpia | keong | kaki | nugget | otak- | bakso | dimsum | tekwan |
|-------|----------|--------|-------|------|--------|-------|-------|--------|--------|
|       |          | k=11   | mas   | naga | ikan   | otak  |       |        |        |
| 2022  | Januari  | 122    | 169   | 106  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | Februari | 122    | 169   | 107  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | March    | 122    | 169   | 107  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | April    | 122    | 169   | 107  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | May      | 122    | 169   | 107  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |
|       | Juni     | 122    | 169   | 108  | 115    | 119   | 10    | 7      | 9      |

| Tahun | Bulan     | lumpia | keong      | kaki        | nugget       | otak-       | bakso | dimsum | tekwan |
|-------|-----------|--------|------------|-------------|--------------|-------------|-------|--------|--------|
|       |           | k=11   | mas<br>k=9 | naga<br>k=3 | ikan<br>k=11 | otak<br>k=3 | k=9   | k=7    | k=9    |
|       | July      | 122    | 169        | 108         | 115          | 119         | 10    | 7      | 9      |
|       | August    | 122    | 169        | 108         | 115          | 119         | 10    | 7      | 9      |
|       | September | 122    | 169        | 108         | 115          | 119         | 10    | 7      | 8      |
|       | Oktober   | 122    | 169        | 108         | 115          | 119         | 10    | 7      | 8      |
|       | November  | 122    | 169        | 108         | 115          | 119         | 10    | 7      | 8      |
|       | Desember  | 122    | 169        | 108         | 115          | 120         | 10    | 7      | 8      |

f) Hasil prediksi model faktor analisis pada ikan tangkap

Hasil peramalan model ini didapat dari data testing dengan data berupa data berupa *time series* atau urutan waktu dan data produksi ikan tangkap dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022. Berikut prediksi tiap produk olahan dengan nilai k yang sudah ditentukan.

**Tabel 12 Prediksi Model Dengan Faktor Produksi Ikan Tangkap**

| Tahun | Bulan     | lumpia | keong      | kaki         | nugget       | otak-       | bakso | dimsum | tekwan |
|-------|-----------|--------|------------|--------------|--------------|-------------|-------|--------|--------|
|       |           | k=11   | mas<br>k=9 | naga<br>k=11 | ikan<br>k=11 | otak<br>k=5 | k=9   | k=9    | k=9    |
| 2022  | Januari   | 122    | 169        | 106          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | Februari  | 122    | 169        | 107          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | March     | 122    | 169        | 107          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | April     | 122    | 169        | 107          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | May       | 122    | 169        | 107          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | Juni      | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | July      | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | August    | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 9      |
|       | September | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 8      |
|       | Oktober   | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 8      |
|       | November  | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 8      |
|       | Desember  | 122    | 169        | 108          | 115          | 121         | 10    | 7      | 8      |

### Perhitungan dengan metode terpilih *Non Data Mining*

Data yang sudah dikumpulkan untuk keperluan penelitian kemudian dilakukan pengolahan data dengan metode KNN. Pengolahan data pada metode terpilih *non data mining* (SMA, DMA, SES, DES, dan *Naive*) digunakan untuk mengetahui perbandingan uji performansi pada peramalan penjualan tiap olahan ikan pada UMKM Maju Jaya dengan metode KNN atau metode *data mining*. Data yang digunakan pada tahap ini hanya berupa data penjualan tiap produk olahan dari bulan Desember 2017 hingga bulan Desember 2021 untuk meramalkan satu tahun ke depan dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Perhitungan metode *non data mining* yang digunakan yaitu

a) Perhitungan metode SMA

Perhitungan menggunakan *Single Moving Average* (SMA) menggunakan 2 macam periode, yaitu periode 3 dan periode 5. Peramalan dilakukan meramalkan satu tahun ke depan dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 dengan uji performansi atau validasi *error* berupa *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk menyamakan satuan validasi *error* dengan metode KNN.

b) Perhitungan metode DMA

Perhitungan menggunakan *Double Moving Average* (DMA) menggunakan 2 macam periode, yaitu periode 3 dan periode 5. Peramalan dilakukan meramalkan satu tahun ke depan dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 dengan uji performansi atau validasi *error* berupa *Root Mean Square Error* (RMSE). RMSE dipilih sebagai ukuran performansi karena sering digunakan untuk mengetahui perbedaan antara nilai-nilai prediksi pada model atau estimator untuk diamati (Bode, 2017).

c) Perhitungan metode SES

Perhitungan pada tahap ini menggunakan *Single Exponential Smoothing* (SES) Peramalan dilakukan meramalkan satu tahun ke depan dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 dengan uji performansi atau validasi *error* berupa *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk menyamakan satuan validasi *error* dengan metode KNN.

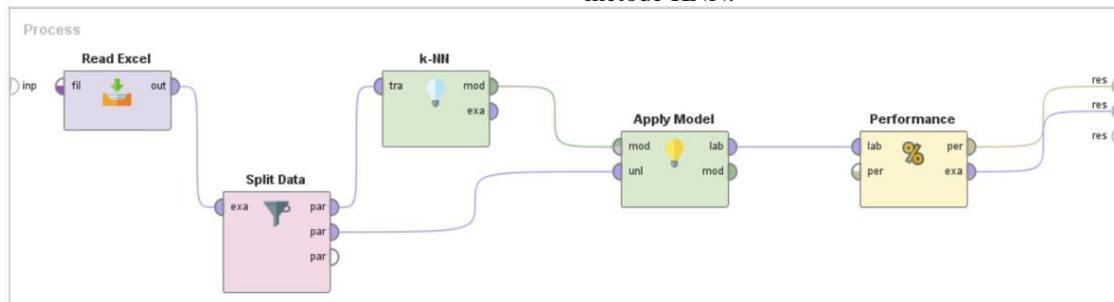
d) Perhitungan metode DES

Perhitungan pada tahap ini menggunakan *Double Exponential Smoothing* (DES) Peramalan dilakukan meramalkan satu tahun ke depan dari

bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 dengan uji performansi atau validasi *error* berupa *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk menyamakan satuan validasi *error* dengan metode KNN.

e) Perhitungan metode *Naive*

Perhitungan pada tahap ini menggunakan *Naive*. Peramalan dilakukan meramalkan satu tahun ke depan dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 dengan uji performansi atau validasi *error* berupa *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk menyamakan satuan validasi *error* dengan metode KNN.



**Gambar 1 Interface Model KNN RapidMiner**

### Model RapidMiner

Model yang menggunakan metode KNN dibuat dengan menggunakan software RapidMiner. Terdapat beberapa parameter yang perlu digunakan dalam proses KNN yaitu nilai K, *measure type*, dan *mixed measure*. Berikut penggunaan modul yang digunakan pada model KNN di software RapidMiner.

a) Modul Read Excel

Modul ini digunakan untuk memuat data yang terletak pada spreadsheet Microsoft Excel. Data yang digunakan dalam spreadsheet Excel perlu didefinisikan sebagai data tabel atau tabel data. Tabel yang digunakan memiliki format yang tiap baris didefinisikan sebagai example atau contoh dan tiap kolom didefinisikan sebagai atribut. Baris pertama yang digunakan mewakili sebagai nama atribut pada data yang digunakan dalam Excel.

b) Modul Split Data

Modul ini digunakan untuk membagi data menjadi Data Training dan Data Testing. Pembagian pada jumlah rasio semua partisi harus 1. Parameter yang digunakan pengambilan sampel perlu ditentukan bagaimana data harus diacak dan mendapatkan hasil data yang diinginkan. Rasio yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 80% (0,8) data training dan 20% (0,2) data testing.

c) Modul KNN

Modul ini digunakan untuk menerapkan metode KNN. Data training yang sudah dibagi dari operator split data kemudian masuk ke modul KNN. Operator ini bekerja dengan cara mencari k Contoh pelatihan terdekat. Nilai k atau “kedekatan” didefinisikan dalam bentuk jarak dalam yang ditentukan. Operator ini memiliki parameter seperti nilai K, *measure type*, dan *mixed measure*. Parameter nilai k digunakan untuk menentukan seberapa dekat nilai yang ditentukan dalam bentuk nilai k pada data training. Nilai k

biasanya bilangan bulat, kecil, dan positif. Parameter *measure type* digunakan untuk menentukan ukuran jenis yang digunakan, dan parameter *mixed measure* digunakan apabila memilih *mixed measure type*, maka dapat memilih ukuran dalam bentuk jarak. Pada penelitian ini menggunakan ukuran jenis jarak dalam bentuk *Euclidean distance*. Metode yang sering digunakan dalam menghitung jauh pendeknya tetangga dengan menggunakan *Euclidean Distance*. Berikut rumus jarak *Euclidean* dibawah ini (Kotu & Deshpande, 2019)

d) Modul Apply Model

Modul ini digunakan untuk menerapkan model yang sudah dilakukan sebelumnya. Data training yang sudah masuk ke modul KNN kemudian masuk ke operator Apply Model untuk diterapkan dalam data testing yang sudah dibagi pada operator Split Data. Setelah dilakukan penerapan model pada operator ini, kemudian akan dilakukan uji performansi pada modul berikutnya.

e) Modul Performance

Modul ini bekerja dengan cara menguji performansi dari prediksi yang digunakan dalam model KNN. Setelah dilakukan pemodelan untuk dilakukan prediksi pada modul sebelumnya, data kemudian masuk ke operator Performance untuk dilakukan uji performansi. Hasil uji performansi pada data ini berupa hasil validasi eror seperti *root mean square error* (RMSE) dan *mean square error* (MSE).

### Analisis Hasil Uji Performansi Metode KNN dengan Metode Terpilih *Non Data Mining*

Setelah penghitungan baik menggunakan metode KNN dengan metode terpilih, selanjutnya membandingkan performansi tiap metode terpilih. Berikut merupakan hasil performansi dengan

menggunakan RMSE pada tabel 13. Pada tabel 13 menunjukkan hasil perhitungan performansi tiap metode terpilih dengan metode KNN yang menganalisis tiap faktornya. Setelah didapat hasil performansi pada model prediksi kemudian dapat dibandingkan jumlah penjualan secara prediksi dengan jumlah penjualan yang sebenarnya. Hasil performansi didapat dari perhitungan forecast pada metode yang terpilih. Hasil tiap model peramalan berupa data *time series* berupa data prediksi penjualan 12 bulan dari Januari 2022 sampai Desember 2022 dan uji performansi tiap model peramalannya. Berikut hasil tiap model peramalannya.

1. Model peramalan dengan *time series* menghasilkan 5 metode yaitu metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode 3 bulan dan 5 bulan, metode *Double Moving Average* (DMA) dengan periode 3 bulan dan 5 bulan, metode *Single Exponential Smoothing* (SES), metode *Double Exponential Smoothing* (DES), dan metode *Naive*. Hasil uji performansi tiap 5 metode tersebut dibandingkan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan error terkecil. Metode terpilih dari metode *time series* diambil dengan pertimbangan uji performansi dengan RMSE yang terkecil yaitu metode *Single Moving Average* (SMA) dengan periode terpilih yaitu 3 dan 5 bulan.

**Tabel 13 Akurasi Metode KNN Dengan Metode Terpilih**

| Metode                         | validasi | Lumpia | Keong Mas | Kaki Naga | Nugget Ikan | Otak-Otak | Bakso Ikan | Dimsum Ikan | Tekwan |
|--------------------------------|----------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|--------|
| <b>SMA 3</b>                   | RMSE     | 24.70  | 31.38     | 24.56     | 19.85       | 20.45     | 5.39       | 4.76        | 4.23   |
| <b>SMA 5</b>                   | RMSE     | 24.71  | 28.47     | 24.77     | 17.33       | 19.35     | 5.19       | 4.73        | 4.15   |
| <b>DMA 3</b>                   | RMSE     | 29.19  | 39.61     | 28.95     | 25.04       | 23.76     | 6.51       | 5.71        | 5.15   |
| <b>DMA 5</b>                   | RMSE     | 29.45  | 33.87     | 28.56     | 17.34       | 22.09     | 6.18       | 6.18        | 6.18   |
| <b>SES</b>                     | RMSE     | 31.85  | 39.09     | 31.69     | 19.69       | 24.91     | 6.88       | 5.59        | 5.59   |
| <b>DES</b>                     | RMSE     | 28.05  | 30.07     | 25.55     | 21.54       | 20.55     | 5.95       | 5.38        | 5.69   |
| <b>Naive</b>                   | RMSE     | 31.85  | 39.09     | 31.69     | 19.69       | 24.91     | 6.88       | 5.59        | 5.42   |
| <b>KNN time series</b>         | RMSE     | 19.886 | 18.251    | 22.660    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
| <b>KNN 3 Var</b>               | RMSE     | 19.886 | 18.251    | 22.668    | 13.903      | 15.759    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
| <b>KNN Var IHK</b>             | RMSE     | 28.802 | 31.716    | 22.660    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
| <b>KNN Var Inf</b>             | RMSE     | 19.886 | 18.251    | 22.660    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
| <b>KNN Var IHK dan inflasi</b> | RMSE     | 23.573 | 24.464    | 24.032    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
| <b>KNN Var IT</b>              | RMSE     | 19.886 | 18.251    | 22.668    | 13.903      | 15.759    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |
|                                | minimal  | 19.886 | 18.251    | 22.660    | 13.903      | 15.256    | 4.656      | 3.602       | 3.234  |

2. Model peramalan metode KNN dengan *time series* menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data IHK dan inflasi. Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=11, produk keong mas menggunakan nilai k=9, produk kaki naga menggunakan nilai k=3, produk nugget ikan menggunakan nilai k=11, produk otak-otak menggunakan nilai k=5, produk bakso ikan menggunakan nilai k=9, produk dimsum ikan menggunakan nilai k=7, dan produk tekwan menggunakan nilai k=9. Nilai RSME secara berturutan yaitu 19,886; 28,251; 22,66; 13,903; 15,256; 4,656; 3,602; dan 3,234
3. Model peramalan metode KNN dengan uji faktor IHK dan inflasi menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data IHK dan inflasi. Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=3, produk keong mas menggunakan nilai k=5, produk kaki naga menggunakan nilai k=7, produk nugget ikan menggunakan nilai k=11, produk otak-otak menggunakan nilai k=3, produk bakso ikan menggunakan nilai k=9, produk dimsum ikan menggunakan nilai k=7, dan produk tekwan menggunakan nilai k=9. Nilai RSME secara berturutan yaitu 23,573; 24,464; 24,032; 13,903; 15,256; 4,656; 3,602; dan 3,234

4. Model peramalan metode KNN dengan uji faktor teknikal menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data produksi ikan tangkap. Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=11, produk keong mas menggunakan nilai k=9, produk kaki naga menggunakan nilai k=11, produk nugget ikan menggunakan nilai k=11, produk otak-otak menggunakan nilai k=5, produk bakso ikan menggunakan nilai k=9; produk dimsum ikan menggunakan nilai k=9, dan produk tekwan menggunakan nilai k=9. Nilai RSME secara berturutan yaitu 19,886; 18,251; 22,668; 13,903; 15,759; 4,656; 3,602; dan 3,234.
5. Model peramalan metode KNN dengan uji faktor IHK menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data IHK. Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=3, produk keong mas menggunakan nilai k=3, produk kaki naga menggunakan nilai k=3, produk nugget ikan menggunakan nilai k=5, produk otak-otak menggunakan nilai k=5, produk bakso ikan menggunakan nilai k=7, produk dimsum ikan menggunakan nilai k=11, dan produk tekwan menggunakan nilai k=3. Nilai RSME secara berturutan yaitu 28,802; 31,716; 22,66; 13,903; 15,256; 4,656; 3,602; dan 3,234.
6. Model peramalan metode KNN dengan uji faktor inflasi menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data inflasi. Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=11, produk keong mas menggunakan nilai k=9, produk kaki naga menggunakan nilai k=3, produk nugget ikan menggunakan nilai k=11, produk otak-otak menggunakan nilai k=3, produk bakso ikan menggunakan nilai k=9; produk dimsum ikan menggunakan nilai k=7, dan produk tekwan menggunakan nilai k=9. Nilai RSME secara berturutan yaitu 19,886; 18,251; 22,668; 13,903; 15,759; 4,656; 3,602; dan 3,234..
7. Model peramalan metode KNN dengan uji faktor 3 variabel (IHK, inflasi, dan produksi ikan tangkap) menghasilkan prediksi data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan hasil uji performansi dengan satuannya yaitu RMSE. Data di dapat sebanyak 12 data dengan dilakukan testing data menggunakan data IHK, inflasi, dan produksi ikan tangkap. Data di dapat sebanyak 20 data dengan dilakukan testing data menggunakan data inflasi Nilai k yang digunakan dalam model peramalan di tiap produk olahan yaitu produk lumpia menggunakan nilai k=11, produk keong mas menggunakan nilai k=9, produk kaki naga menggunakan nilai k=11, produk nugget ikan menggunakan nilai k=11, produk otak-otak menggunakan nilai k=5, produk bakso ikan menggunakan nilai k=9; produk dimsum ikan menggunakan nilai k=7, dan produk tekwan menggunakan nilai k=9. Nilai RSME secara berturutan yaitu 28,802; 31,716; 22,66; 13,903; 15,256; 4,656; 3,602; dan 3,234.

#### Analisis Hasil Prediksi Metode KNN

Model peramalan KNN yang menggunakan data IHK dan inflasi didapat dari BPS yang terbit setiap tahun dengan nilainya yang muncul tiap bulanan. Setiap variabel masing-masing memiliki pendekatan nilai k yang berbeda dengan nilai RMSE yang berbeda tiap produk olahan dengan nilai RMSE yang paling terkecil. Menurut (Gorunescu, 2011) nilai k digunakan untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan nilai k atau tetangga terdekatnya berikut analisis yang dilakukan tiap 6 model peramalan yang dilakukan dalam metode KNN.

- a) Peramalan metode KNN dengan data *time series*  
 Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Hasil *forecasting* memiliki angka peramalan cenderung semuanya memiliki nilai yang stabil (tidak ada perubahan angka yang drastis) seperti produk olahan lumpia angka peramalan penjualan berjumlah 122 pcs dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022; produk keong mas mendapatkan angka yang sama yaitu 169 hingga Desember 2022; produk kaki naga mengalami kenaikan pada bulan Februari 2022 dari 106 sampai 107, kemudian bulan Juni 2022 mengalami kenaikan dari 107 hingga 108 sampai Desember 2022. Produk nugget ikan tidak mengalami perubahan prediksi angka dan prediksi yang didapat sama yaitu 115. Produk seperti bakso ikan dan dimsum mendapat prediksi angka berturut-turut 10 dan 7 produk. Produk tekwan hanya mengalami penurunan di bulan Oktober dengan mendapat prediksi angka dari angka 9 hingga 8 produk.
- b) Peramalan metode KNN dengan data 3 variabel

Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Fokus utama dalam model perhitungan ini yaitu mengetahui bagaimana perubahan dari 3 indikator tersebut terhadap peramalan data penjualan produk olahan ikan. Hal ini ditunjukkan pada hubungan data ramalan bulan Desember 2021 ke bulan Januari 2022 menunjukkan penurunan rata-rata hasil peramalan penjualan ketika inflasi atau IHK mengalami peningkatan pada hasil olahan produk olahan lumpia dari 130 menjadi 122 pcs, produk bakso dari 15 pcs menjadi 10 pcs, produk dimsum dari 12 pcs menjadi 7 pcs, dan produk tekwan dari 11 pcs menjadi 9 pcs pada bulan Agustus 2022 sampai turun kembali diangka 8 pcs hingga bulan Desember 2022.

Sedangkan beberapa produk tidak mengalami penurunan dikarenakan pada faktor data produksi ikan tangkap mengalami kenaikan sehingga hasil peramalan penjualan juga mengalami kenaikan seperti pada produk seperti keong mas, kaki naga, dan otak-otak yang memiliki hasil peramalan dengan kenaikan drastis tidak terjadi pada bulan Desember 2021 ke Bulan Januari 2022 dengan produk keong mas dari 156 pcs menjadi 169 pcs, produk kaki naga dari 94 pcs menjadi 105 pcs, dan produk otak-otak dari 113 menjadi 121 pcs. Produk yang memiliki kenaikan sedikit seperti nugget ikan dari 113 pcs menjadi 115 pcs.

c) Peramalan metode KNN dengan data IHK dan inflasi

Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Fokus utama dalam model perhitungan ini yaitu mengetahui bagaimana perubahan dari 2 indikator tersebut terhadap peramalan data penjualan produk olahan ikan. Hal ini ditunjukkan pada hubungan data ramalan bulan Desember 2021 ke bulan Januari 2022 menunjukkan penurunan hasil peramalan penjualan ketika inflasi atau IHK mengalami peningkatan pada hasil olahan produk bakso dari 15 pcs menjadi 10 pcs, produk dimsum dari 12 pcs menjadi 7 pcs, dan produk tekwan dari 11 pcs menjadi 9 pcs pada bulan Agustus 2022 sampai turun kembali diangka 8 pcs hingga bulan Desember 2022.

Sedangkan beberapa produk tidak mengalami penurunan dikarenakan faktor yang dimasukkan tidak mempengaruhi hasil peramalan penjualan seperti pada produk lumpia, keong mas, kaki naga, dan otak-otak yang memiliki hasil peramalan dengan kenaikan drastis tidak terjadi pada bulan Desember 2021 ke Bulan Januari 2022 dengan produk keong mas dari 156 pcs menjadi 172 pcs, produk kaki naga dari 94 pcs menjadi 105 pcs, dan produk otak-otak dari 113 menjadi 119 pcs. Produk yang memiliki kenaikan sedikit seperti lumpia dari 130 menjadi 131 dan nugget ikan dari 113 pcs menjadi 115 pcs

d) Peramalan metode KNN dengan data IHK

Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Fokus utama dalam model perhitungan ini yaitu mengetahui bagaimana perubahan dari indikator tersebut terhadap peramalan data penjualan produk olahan ikan. Hal ini ditunjukkan pada hubungan data ramalan bulan Desember 2021 ke bulan Januari 2022 menunjukkan penurunan hasil peramalan penjualan ketika IHK mengalami peningkatan pada produk olahan lumpia dari 130 menjadi 121 pcs, produk olahan nugget ikan dari 113 pcs menjadi 108 pcs, hasil olahan produk bakso dari 15 pcs menjadi 10 pcs, produk dimsum dari 12 pcs menjadi 7 pcs, dan produk tekwan dari 11 pcs menjadi 9 pcs pada bulan Agustus 2022 sampai turun kembali diangka 8 pcs hingga bulan Desember 2022

Sedangkan beberapa produk tidak mengalami penurunan dikarenakan faktor yang dimasukkan tidak mempengaruhi hasil peramalan penjualan seperti pada produk keong mas, kaki naga, dan otak-otak yang memiliki hasil peramalan dengan kenaikan drastis tidak terjadi pada bulan Desember 2021 ke Bulan Januari 2022 dengan produk keong mas dari 156 pcs menjadi 168 pcs, produk kaki naga dari 94 pcs menjadi 108 pcs, dan produk otak-otak dari 113 menjadi 121 pcs.

e) Peramalan metode KNN dengan data inflasi

Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Fokus utama dalam model perhitungan ini yaitu mengetahui bagaimana perubahan dari indikator tersebut terhadap peramalan data penjualan produk olahan ikan. Hal ini ditunjukkan pada hubungan data ramalan bulan Desember 2021 ke bulan Januari 2022 menunjukkan penurunan hasil peramalan penjualan ketika inflasi mengalami peningkatan pada produk olahan lumpia dari 130 menjadi 122 pcs, hasil olahan produk bakso dari 15 pcs menjadi 10 pcs, produk dimsum dari 12 pcs menjadi 7 pcs, dan produk tekwan dari 11 pcs menjadi 9 pcs pada bulan Agustus 2022 sampai turun kembali diangka 8 pcs hingga bulan Desember 2022

Sedangkan beberapa produk tidak mengalami penurunan dikarenakan faktor yang dimasukkan tidak mempengaruhi hasil peramalan penjualan seperti pada produk lumpia, keong mas, kaki naga, dan otak-otak yang memiliki hasil peramalan dengan kenaikan drastis tidak terjadi pada bulan Desember 2021 ke Bulan Januari 2022 dengan produk keong mas dari 156 pcs menjadi 169 pcs, produk kaki naga dari 94 pcs menjadi 106 pcs, dan produk otak-otak dari 113 menjadi 119 pcs. Produk yang memiliki kenaikan sedikit seperti nugget ikan dari 113 pcs menjadi 115 pcs.

f) Peramalan metode KNN dengan data produksi ikan tangkap

Hasil peramalan data menggunakan data testing berupa runtutan waktu dengan rentang waktu bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Hal ini ditunjukkan pada hubungan data ramalan bulan

Desember 2021 ke bulan Januari 2022 menunjukkan kenaikan hasil peramalan penjualan ketika produksi ikan tangkap mengalami peningkatan pada produk keong mas, kaki naga, dan otak-otak yang memiliki hasil peramalan dengan kenaikan drastis terjadi pada bulan Desember 2021 ke Bulan Januari 2022 dengan produk keong mas dari 156 pcs menjadi 169 pcs, produk kaki naga dari 94 pcs menjadi 108 pcs, dan produk otak-otak dari 113 menjadi 121 pcs. Produk yang memiliki kenaikan sedikit seperti nugget ikan dari 113 pcs menjadi 115 pcs.

Sedangkan beberapa produk tidak mengalami penurunan dikarenakan faktor yang dimasukkan tidak mempengaruhi hasil peramalan penjualan seperti pada produk olahan lumpia dari 130 menjadi 122 pcs, hasil olahan produk bakso dari 15 pcs menjadi 10 pcs, produk dimsum dari 12 pcs menjadi 7 pcs, dan produk tekwan dari 11 pcs menjadi 9 pcs pada bulan Agustus 2022 sampai turun kembali diangka 8 pcs hingga bulan Desember 2022

#### Rekomendasi implementasi KNN

Sebelum melakukan instalasi software RapidMiner, terdapat beberapa spesifikasi minimal yang perlu dimiliki pada komputer user. Berikut ini beberapa spesifikasi minimal yang dibutuhkan dalam menginstal software Rapidminer.

- a) Microsoft Windows (x86-32) seperti Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7
- b) Microsoft Windows (x64) seperti Windows XP untuk x64, Windows Server 2003 untuk x64, Windows Vista untuk x64, Windows Server.
- c) Dual Core
- d) 2 GHz prosesor
- e) 4 GB RAM
- f) Lebih dari 1GB free disk space
- g) Resolution: 1280x1024

Rapidminer merupakan software yang bersifat open source (terbuka segala kalangan). Software ini dapat diunduh pada situs resminya yaitu [www.RapidMiner.com](http://www.RapidMiner.com). Setelah dilakukan tahap analisa data di atas nilai benefit sebesar Rp15,803,099.50 dengan total biaya investasinya yaitu Rp 5,600,000.00. Perhitungan perbandingan net Benefit Cost Ratio menghasilkan angka 2,82 yang artinya investasi atau implementasi yang dilakukan layak digunakan. Sehingga total biaya investasinya yaitu Rp 5,600,000.00 (lima juta enam ratus rupiah).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data penelitian didapat kesimpulan sebagai berikut :

- a) Penelitian ini menggunakan 7 model peramalan, di antaranya yaitu peramalan metode KNN dengan *time series* menghasilkan model peramalan data *time series* berupa data prediksi penjualan 12 bulan dan uji performansi tiap model peramalannya. Hasil

uji performansi metode peramalan KNN *time series* menghasilkan uji performansi dengan nilai lebih baik dibandingkan dengan metode terpilih *time series non data mining*. Metode terpilih dari metode *time series non data mining* yang memiliki RMSE yang terkecil yaitu metode *Single Moving Average (SMA)* dengan periode terpilih yaitu 3 dan 5 bulan.

- b) Peramalan metode KNN, selain dengan *time series*, yang merupakan faktor teknikal, melibatkan faktor fundamental yaitu inflasi, IHK, dan ikan tangkap. Hasil uji KNN dengan faktor IHK dan ikan tangkap memiliki RMSE yang lebih besar sehingga faktor tersebut tidak perlu dilibatkan dalam peramalan.
- c) Rekomendasi untuk implementasi metode KNN ini adalah laptop atau PC dengan spesifikasi seperti *Dual Core*, prosesor 2 GHz, 4 GB RAM, dan resolusi 1280 x 1024. Perangkat lunak *RapidMiner* sendiri merupakan *software open source* (terbuka) sehingga tidak mengeluarkan biaya langganan. Perhitungan perbandingan net *Benefit Cost Ratio* menghasilkan angka 2,82 yang artinya investasi atau implementasi yang dilakukan layak digunakan. Sehingga total biaya investasinya yaitu Rp 5,600,000.00 (lima juta enam ratus rupiah). Biaya operasional tersebut merupakan biaya tiap tahun untuk dilakukan peramalan penjualan produk olahan ikan selama 1 tahun ke depan. Untuk peramalan pada produk UMKM Maju Jaya sebaiknya menggunakan model peramalan metode KNN *time series* karena menghasilkan uji performansi yang lebih baik.

#### Daftar Pustaka

- Adeniya, D. A., Wei, Z., & Yongquan, Y. (2016). Automated web usage data mining and recommendation system using K-Nearest Neighbor (KNN) classification Method. *Applied Computing and Informatics Journal*, 90-108.
- Bode, A. (2017). K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Menggunakan Backward Elimination Untuk Prediksi Harga Komoditi Kopi Arabika. *ILKOM*, 188-195.
- Fauzi, M. R., Pratama, R. A., Laksono, P., & Eosina, P. (2021). Analisis Big Data Sentimen Konsumen UMKM Sektor Kuliner Menggunakan Multi Label K-Nearest Neighbor. *Jurnal Teknik Informatika*, 9-20.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining Concepts, Models, and Techniques*. New York: Springer Verlag.
- Guslan, D., & Fattimah, L. (2021). Analisis Ramalan Permintaan Produk Roti Industri Tiara Rizki Metode Naive dan Metode Double

- Exponential Smoothing. *Jurnal Logistik Bisnis*, 78-91.
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2019). *Data Science*. Chennai India: Jonathan Simpson.
- Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut. *Journal of Information System*, 250-255.
- Purnomo, C. P., & Murniawati, I. (2021). Strategi Pengembangan Produksi dan Pemasaran Usaha Pengolahan Ikan Fillet. *Economic Education Analysis Journal*, 145-162.
- Trisilo, R. G., Christanti, P. L., & Aji, A. A. (2020). Perbandingan Peramalan (Forecasting) Menggunakan Analisa Teknikal Moving Average dan Fibonacci Pada Pergerakan Transaksi Gold (XAU). *Surakarta Management Journal*, 72-80.
- Wu, X., & Kumar, V. (2009). *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. New York: CRC Press.
- Wulandari, R. T. (2017). *Data Mining ; Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.