

Model Klasifikasi Naïve Bayes untuk Prediksi Indeks Harga Produsen

Naïve Bayes Classification Model for the Producer Price Index Prediction

¹Melisa Winda Pertiwi*, ²Mira Kusmira, ³Rezkiani, ⁴Bambang Kelana Simpony, ⁵Yanti Apriyani, ⁶Iqbal Dzulfiqar Iskandar, ⁷Taufik Wibisono, ⁸Imam Amirulloh

^{1,2}Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri,
Jl. Jatiwaringin Raya No.2, Jakarta Timur 13620, Indonesia

³Kajian Film, Televisi dan Media, Komputer, Institut Digital Bisnis Indonesia
Jl. Raya Cileungsi KM 3 , Bogor, Indonesia

^{4,5,6,7,8}Sistem Informasi, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
Jl. Tanuwijaya No. 4, Kota Tasikmalaya 10450, Indonesia

*e-mail: melisa.mwp@nusamandiri.ac.id

(*received*: 19 Oktober 2021, *revised*: 7 November 2021, *accepted*: 16 November 2021)

Abstrak

Indeks Harga Produsen (IHP) adalah angka indeks yang menggambarkan tingkat perubahan harga ditingkat produsen. Pengguna data dapat memanfaatkan perkembangan harga produsen sebagai indikator dini harga grosir maupun harga eceran. Selain itu juga dapat digunakan untuk membantu penyusunan neraca ekonomi (PDB/PDRB), distribusi barang, margin perdagangan, dan sebagainya. Setiap tahun Badan Pusat Statistika (BPS) melakukan update data mengenai indeks harga produsen untuk memudahkan standar harga produsen diantaranya produsen beras dan gabah. Untuk menentukan Harga Indeks Prediksi selanjutnya dibutuhkan suatu algoritma Prediksi, yakni Naïve Bayes berdasarkan data dari Triwulan I dan II tahun 2021. Hasil prediksinya yakni Algoritma Naïve Bayes bisa digunakan untuk melakukan prediksi Indeks Harga Produsen (IHP). Prediksi ini dilakukan untuk memberikan gambaran terhadap IHP Triwulan III, mengingat dalam 1 tahun BPS (Badan Pusat Statistika) melakukan update data IHP sampai Triwulan IV dalam 1 tahun. Prediksi yang didapatkan adalah adanya kenaikan untuk Triwulan III dengan nilai maksimal antara 0.961 – 0.980 berdasarkan data dari Triwulan I dan II.

Kata kunci: Naïve Bayes, Prediksi, Indeks Harga Produsen

Abstract

Producer Price Index is an index number that describes the level of price change at the producer level. Data users can take advantage of the development of producer prices as an early indicator of wholesale and retail prices. In addition, it can also be used to assist in the preparation of the economic balance, distribution of goods, trade margins, and so on. Every year the Badan Pusat Statistika (BPS) updates data on the producer price index to facilitate producer price standards, including rice and grain producers. To determine the Price Prediction Index, a prediction algorithm is needed, namely Naive Bayes based on data from Quarters I and II of 2021. The Naïve Bayes Algorithm, can be used to predict the Producer Price Index. This prediction is made to provide an overview of Quarter III, considering that in 1 year BPS updates the Producer Price Index's data up to Quarter IV in 1 year. The prediction obtained is an increase for Quarter III with a maximum value between 0.961 – 0.980 based on data from Quarters I and II.

Keywords: Naïve Bayes, Prediciton, Producer Price Index

1 Pendahuluan

Indeks Harga Produsen (IHP) merupakan angka indeks yang menggambarkan tingkatan pergantian harga ditingkat produsen. Pengguna informasi bisa menggunakan pertumbuhan harga produsen selaku penanda dini harga grosir ataupun harga eceran. Tidak hanya itu pula bisa digunakan buat menolong penataan neraca ekonomi (PDB/ PDRB), distribusi benda, margin perdagangan, serta sebagainya. Tiap tahun Tubuh Pusat Statistika (BPS) melaksanakan pembaharuan informasi menimpa indeks harga produsen buat mempermudah standar harga produsen antara lain produsen beras serta gabah [1].

Informasi IHP tahun 2021 sepanjang Triwulan I serta Triwulan II bisa digunakan buat melaksanakan prediksi indeks harga produsen, biar mempermudah cerminan indeks serta membagikan performa dari prediksi tersebut tiap Triwulan dalam 1 tahun [2]. Perlu adanya suatu algoritma untuk memprediksi harga indeks tersebut, salahsatunya Algoritma Naïve Bayes. Pengusaha biasanya memerlukan prediksi indeks harga barang supaya dapat melakukan perencanaan kepada para petani setiap triwulan tahunnya. Ini alasannya kenapa perlu suatu gambar indeks harga produsen, meskipun BPS selalu melakukan pendataan setiap tahun, namun data tersebut akan diterbitkan setelah benar – benar dilakukan secara menyeluruh khususnya untuk harga produsen.

Tujuan dari Indeks Harga Produsen ini sebagai petunjuk atau indikator yang dapat digunakan dalam mengukur kegiatan perekonomian secara umum, Indeks harga perdagangan dasar dapat memberi gambaran trend atau kecenderungan dalam perdagangan serta Indeks harga bertujuan untuk menghitung atau mengetahui tingkat kemajuan perekonomian negara. Manfaatnya berlaku bagi petani, baik yang diterima ataupun yang dibayar, merupakan gambaran bagi petani tersebut apakah petani tersebut makmur atau semakin melarat.

Masa kini Indeks harga juga dijadikan sebagai pedoman dalam membandingkan harga dari waktu ke waktu. Setiap waktu mengalami perubahan harga indeks. Indonesia terbagi menjadi 4 Triwulan dalam 1 tahun. Tahun 2021, Badan Pusat Statistika (BPS) sudah menyebarkan secara resmi Indeks Harga Produsen sampai ke Twirulan II. Prediksi untuk Triwulan III bisa dilakukan dengan mengacu ke data yang sebelumnya. Metode untuk memprediksi Indeks Harga Produsen bisa menggunakan Algoritma Naïve Bayes, dimana algoritma ini memiliki kemudahan yakni secara komputasi dapat memprediksi secara *real-time*[3].

2 Tinjauan Literatur

Riset terpaut menimpa prediksi memakai algoritma Naïve Bayes ialah riset dengan judul *Naïve Bayes Classification Model for the Student Performance Prediction*, melalukan pendekatan naive bayes yang diterapkan dalam buat menganjurkan prediksi Analisa kinerja siswa. Algoritma yang diusulkan diimplementasikan dengan python. Hasil dari model yang diusulkan merupakan dibanding dengan model yang terdapat dalam perihal akurasi serta eksekusi waktu [4]. Berikutnya riset menimpa *Constructing Naive Bayesian Classification Model By Spark For Big Informasi*, dimana pertumbuhan teknologi big informasi, algoritma pendidikan mesin susah buat menanggulangi big informasi. Buat menanggulangi permasalahan ini, pengklasifikasi Naïve Bayes bersumber pada parallel pelatihan serta prediksi pada platform Spark yang diusulkan. Algoritma klasifikasi Naïve Bayes dikombinasikan dengan Spark platform terdistribusi buat membangun algoritma naive bayes secara fungsional yang lengkap dengan model buat informasi mining serta analisis, dan pengujian informasi [5].

Prediksi yang lain ialah riset "*The Research on Agricultural Product Price Forecasting Service Based on Combination Model*" terhadap mekanisme ekonomi pasar. Tetapi, fluktuasi harga yang lebih tinggi hendak pula berdampak kurang baik untuk industri. Harga pergantian produk pertanian merupakan kejadian besar yang berarti buat kesejahteraan nasional serta penghidupan rakyat. Semenjak harga produk pertanian dipengaruhi oleh banyak aspek, tidak mudah memprediksi harga produk pertanian secara akurat. Timbulnya *cloud computing*, diiringi dengan ruang penyimpanan besar, kapasitas komputasi yang besar serta bayaran rendah, membagikan arah baru buat informasi penambangan buat menanggulangi informasi besar. Buat mewujudkan dalam kurun waktu jangka pendek peramalan harga produk pertanian, berorientasi pada layanan peramalan selaku pedoman, peneliti ini dibentuk selaku sistem layanan peramalan harga produk pertanian bersumber pada sistem yang bisa melaksanakan analisis serta prediksi buat harga pasar [6].

Harga pasar pun sebelumnya pernah dilakukan penelitian dengan judul *Prediksi Kenaikan atau Penurunan Indeks Pasar Keuangan Indonesia dengan Menggunakan Bayesian Network dan Prediksi*

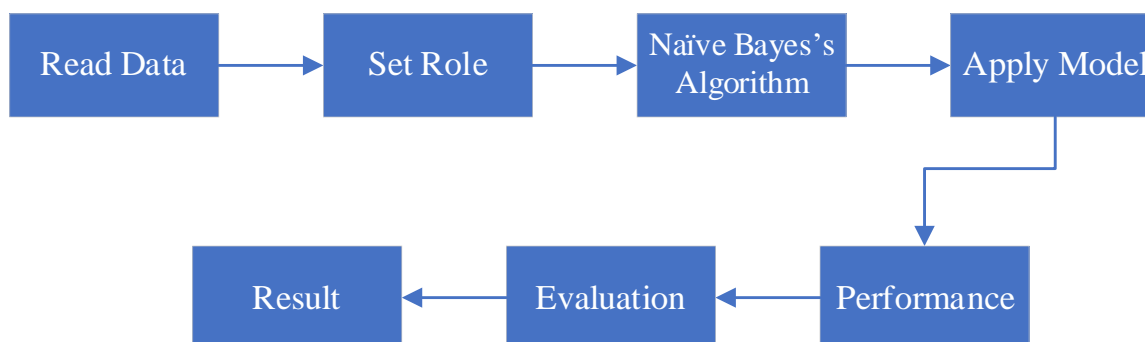
Perubahan Kenaikan Pasar Keuangan Indonesia yang menjelaskan tentang prediksi kenaikan atau penurunan harga..Metode yang digunakan adalah menggunakan Algoritma Naive Bayes Diskrit dan Kontinu. Penentuan metode yang terbaik untuk perhitungan prediksi dilihat tingkat akurasi dari setiap metode dengan *confusion matrix*. Sektor pasar keuangan yang digunakan yakni nilai tukar USD/IDR, IHSG, dan Obligasi. Perhitungannya berrgantung pada nilai tukar USD/IDR terhadap IHSG, dan nilai tukar USD/IDR terhadap Obligasi. Metode ini memberikan hasil yang lebih akurat dengan hasilna 84% untuk IHSG dan 76% untuk Obligasi. Selanjutnya perhitungan dengan metode Naive Bayes Kontinu dengan akurasi 52% untuk IHSG dan 48% untuk Obligasi. Sektor nilai tukar USD/IDR lebih mempengaruhi IHSG, karena tingkat akurasi yang diperoleh IHSG lebih tinggi dibandingkan dengan Obligasi[7].

Penelitian terkait selanjutnya mengenai prediksi produk baru dengan judul penelitian Prediksi Potensi Pemasaran Produk Baru dengan Metode Naive Bayes Classifier dan Regresi Linear, menjelaskan mengenai Produk dengan tingkat kedekatan terbesar yang diambil data penjualan produk lalu daerah pemasarannya bisa di tampilkan sebagai prediksi bagi produk baru. Beberapa penelitian terdahulu dalam melakukan pencarian nilai kedekatan antar produk dapat dilakukan prediksi nilai mahasiswa, prediksi persediaan alat-alat kesehatan, besarnya penggunaan listrik rumah tangga, dan beberapa penelitian menggunakan *Nearest Neighbors*, Regresi Linear, Metode *Clustering* dan Algoritma Apriori yang termasuk kedalam Metode *Data Mining*. Pada penelitian ini menggunakan Metode Naive Bayes *Classifier* dan Regresi Linear yang merupakan *class* dan data yang tidak sedikit, maka diharapkan dapat memudahkan perusahaan untuk memperoleh informasi mengenai prediksi penjualan produk baru dan daerah pemasarannya[8].

Beberapa penelitian mengenai prediksi banyak menggunakan algoritma Naive Bayes, berdasarkan latar belakang penelitian yang diambil yakni mengenai Indeks Harga Produsen, maka penelitian ini pun menggunakan algoritma Naive Bayes. Data yang diambil dari Indeks Harga Produsen bertujuan untuk mengetahui perkembangan ekonomi suatu negara. Harga yang berlaku di pasar merupakan indeks harga konsumen yang sangat penting untuk menentukan kebijakan perekonomian di masa mendatang, hal ini sesuai dengan penelitian yang mengacu pada Prediksi untuk masa mendatang. Prediksi yang digambarkan Indeks harga bisa dipergunakan sebagai pedoman untuk pembelian berbagai jenis barang Sebagai dasar dalam membuat kebijakan ekonomi seperti kebijakan fiskal dan moneter.

3 Metode Penelitian

Implementasi metode yang digunakan adalah metode *data mining* menggunakan algoritma Naive Bayes. Berikut Gambar 1 menunjukkan kerangka penelitian yang digunakan untuk Prediksi Harga Indeks Produsen menggunakan tools RapidMiner.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.1 Read Data

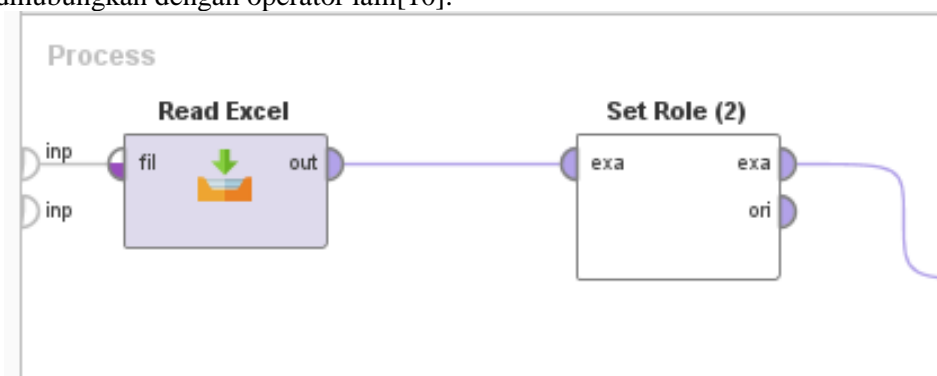
Operator penghubung antara data dengan algoritma dapat dijalankan jika data tersebut support untuk diolah dan dibuat penelitiannya. Banyak cara untuk import data ke RapidMiner, salah satunya adalah menggunakan operator “Read”. Data yang digunakannya pada penelitian ini menggunakan Ms. Excel[9]. Data untuk penelitian ini memiliki format Ms. Excel yang telah di download pada laman resmi <https://bps.go.id/> dan mengambil data Indeks Harga Produsen Triwulan I dan II tahun 2021[1] sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset Indeks Harga Produsen

Subsektor Harga Produsen (2021)	Indeks Harga Produsen	
	Triwulan I	Triwulan II
1. PERTANIAN	149.59	151.15
1.1 Tanaman Bahan Makanan	154.47	152.33
1.2 Hortikultura	146.36	145.51
1.3 Perkebunan	144.93	152.45
1.4 Peternakan	146.15	149.17
1.5 Perikanan	147.29	148.98
2.PERTAMBANGAN DAN PENGGALIAN	110.83	118.74
2.1 Pertambangan	105.97	115.39
2.2 Penggalian	136.79	136.62
3. INDUSTRI PENGOLAHAN	152.12	153.48
3.1. Industri Pengolahan dan Pengawetan daging, ikan, buah-buahan, sayuran, minyak dan lemak	180.58	184.70
3.2. Industri Susu dan makanan dari susu	123.90	124.53
3.3. Industri penggilingan padi, tepung dan pakan ternak	163.99	162.48
3.4. Industri makanan lainnya	144.13	144.33
3.5. Industri minuman dan rokok	164.84	164.95
3.6. Industri pemintalan dan pertenenan tekstil	154.12	154.24
3.7. Industri pakaian jadi dan alas kaki	166.49	167.35
3.8. Industri kayu gergajian dan olahan	164.44	167.19
3.9. Industri kertas, barang dari kertas dan cetakan	148.07	151.62
3.10. Industri pupuk	124.52	126.97
3.11. Industri kimia dasar, bahan kimia dan barang dari bahan kimia	158.69	161.39
3.12. Pengilangan minyak bumi dan gas	130.86	131.37
3.13. Industri karet, plastik dan hasil-hasilnya	128.01	131.06
3.14. Industri barang mineral bukan logam	151.74	153.46
3.15. Industri logam dasar	118.05	120.35
3.16. Industri barang -barang dari logam	132.23	134.50
3.17. Industri mesin, listrik, elektronik dan perlengkapannya	154.48	155.30
3.18. Industri alat angkutan	142.54	142.76
3.19. Industri perabot rumah tangga dan barang lainnya	163.69	164.03
4. PENGADAAN LISTRIK DAN GAS	133.59	133.66
4.1 Ketenagalistrikan	128.50	128.57
4.2 Pengadaan Gas	192.59	192.60
5. PENGELOLAAN AIR	122.07	122.08
6. ANGKUTAN PENUMPANG	222.20	225.23
6.1 Angkutan Kereta Api Penumpang	216.12	223.11
6.2 Angkutan Darat Penumpang	167.17	168.22
6.3 Angkutan Laut Penumpang	112.60	112.50
6.4 Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan Penumpang	175.79	178.00
6.5 Angkutan Udara Penumpang	303.51	309.16
7.PENYEDIAAN AKOMODASI DAN MAKANAN/MINUMAN	129.71	129.86
7.1. Penyediaan Akomodasi	142.63	142.78
7.2. Penyediaan Makanan dan Minuman	127.82	127.97
8. JASA PENDIDIKAN	154.64	155.36
9. JASA KESEHATAN	137.64	138.19
INDEKS UMUM (1+2+3)	146.06	148.34

3.2 Set Role

Bagian ini menunjukkan ketika data diklasifikasikan, supaya *support* antara data dengan algoritma, dibutuhkan satu peran untuk dirubah menjadi reguler. Pada kasus ini, data yang *import* secara parameter dari Ms. Excel ke RapidMiner, sebelum dihubungkan ke Algoritma dibutuhkan *set role* (Gambar 2) supaya bisa dihubungkan dengan operator lain[10].



Gambar 2. Set Role pada RapidMiner Studio

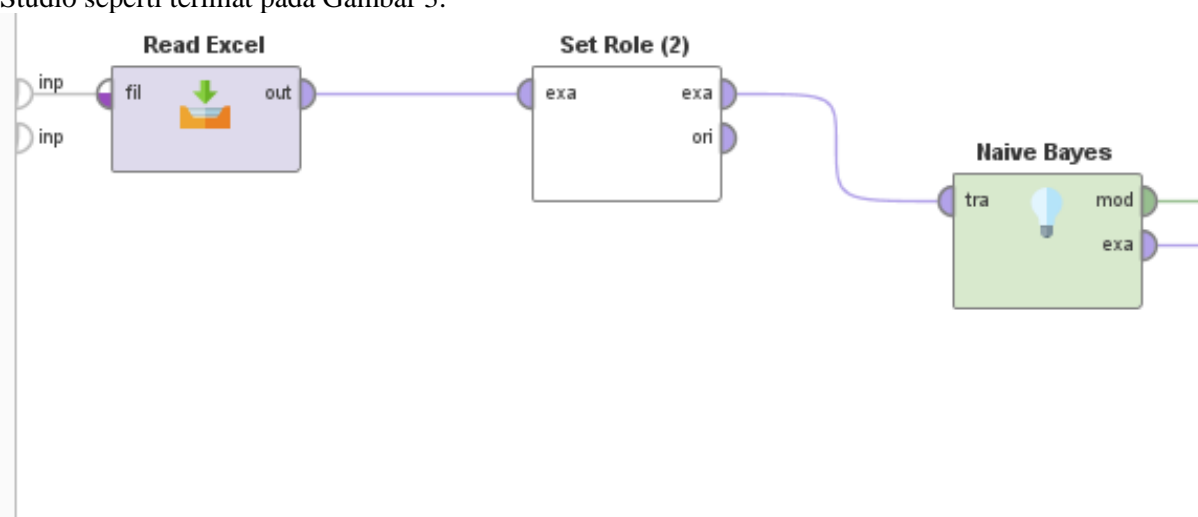
3.2 Algoritma Naïve Bayes

Klasifikasi Naive Bayes menggunakan Teorema Bayes yakni menghitung peluang suatu kejadian berdasarkan kondisi yang berhubungan dengan kejadian tersebut[11]. Naive Bayes sangat populer karena sederhana untuk model pembelajaran mesin di setiap atribut serta hasilnya berdiri sendiri, artinya tidak bergantung terhadap atribut lain atau tidak memerlukan algoritma lain[12].

Persamaannya sebagai berikut:

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(C)}{P(X)} \quad (1)$$

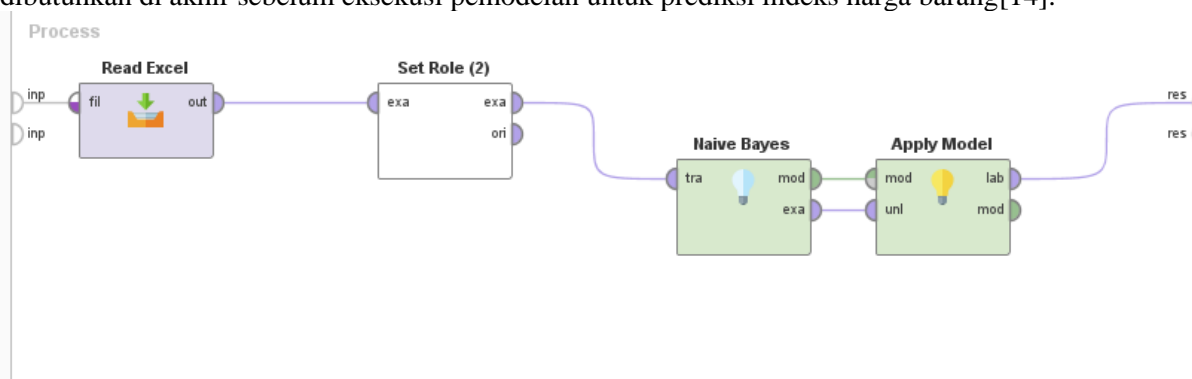
dimana C adalah kelas target, X adalah data, P(C) adalah probabilitas kelas (probabilitas sebelumnya), P(X) adalah probabilitas prediktor (probabilitas sebelumnya), dan P(XC) adalah probabilitas berdasarkan kondisi hipotesis, dan P(CX) adalah probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi (probabilitas posterior). Persamaan (1) digunakan dalam teorema Bayes untuk menjelaskan peluang masuknya sampel khusus ke dalam kelas C (Posterior). Yang merupakan peluang untuk debat kelas C (sebelum masuknya sampel, dibahas dimaksud sebelumnya), dikalikan dengan peluang munculnya karakteristik sampel di kelas C (peluang)[13]. Pengoperasian Algoritma menggunakan RapidMiner Studio seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengoperasian Algoritma Naïve Bayes pada RapidMiner Studio

3.3 Apply Model

Prediksi didapatkan dari data yang telah diubah dari pada tahap *set role*, untuk menghasilkan model yang telah diklasifikasikan berdasarkan algoritma Naïve Bayes, maka operator apply model (Gambar 4) ini dibutuhkan di akhir sebelum eksekusi pemodelan untuk prediksi indeks harga barang[14].



Gambar 4. Apply Model

3.4 Performance

Tahap ini ini dapat digunakan untuk semua jenis penelitian. Secara otomatis menentukan jenis penelitian dan menghitung kriteria paling umum untuk data yang diolah. Perhitungan kinerja yang lebih canggih serta penentuan apakah algoritma tersebut layak atau tidak digunakan terhadap data yang telah dilakukan penelitian[15]

3.5 Evaluation

Evaluasi menghasilkan angka terhadap kinerja algoritma untuk data yang telah dilakukan penelitian. Definisi kinerja setiap algoritma untuk mengevaluasi algoritma yang telah digunakan[16].

4 Hasil dan Pembahasan

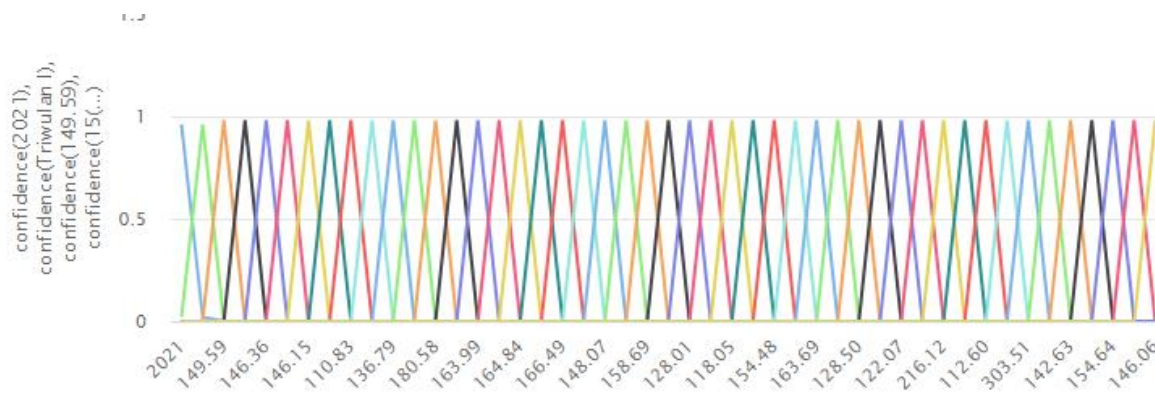
Prediksi terhadap Harga Indeks Produsen menggunakan algoritma Naïve Bayes memiliki Performa sebagaimana Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Prediksi Indeks Harga Produsen

Prediksi Indeks Harga Produsen (2021)	Prediksi			
	Most	Value	Rata-rata	Maksimal
Triwulan I	105.97	105.97	0.021	0.961
Triwulan II	112.50	112.50	0.021	0.980

Berdasarkan data Triwulan I dan Triwulan II dapat disimpulkan bahwa rata-rata kenaikan harga untuk indeks produsen berikutnya sebesar 0,021 dan nilai maksimum harga pada Triwulan I sebesar 0,961 dan Triwulan II sebesar 0,980. Keduanya memiliki kenaikan searah untuk prediksi indeks harga ke depan, terutama pada kuartal III tahun 2021.

Evaluasi tersebut digambarkan dalam bentuk diagram garis, akan ada perbandingan antara Indeks Harga Produsen menurut data yang ada dan Indeks Harga Produsen berdasarkan prediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes.



Gambar 5. Prediksi Indeks Harga Produsen (2021)

Pada Gambar 5 di atas, terlihat bahwa nilai – nilai prediksi mendekati 1 artinya algoritma Naïve Bayes ini hampir memenuhi kebutuhan data untuk memprediksi Indeks Harga Produsen Triwulan III. Range nilainya antara 0 – 1. Tahun 2021 nilai maksimumnya adalah 0.961. Diagram tersebut menggambarkan secara keseluruhan data, sehingga memang akan banyak karena indeks harga produsen juga banyak jenisnya, seperti yang sudah di bahas di bagian metode. Untuk mengetahui secara detail, berikut Gambar 6 pengolahan data secara statistika:



Gambar 6. Prediksi Indeks Harga Produsen (2021)

Hasil yang di dapatkan ini lebih besar dibanding penelitian sebelumnya mengenai Prediksi Potensi Pemasaran Produk Baru dengan Metode Naïve Bayes Classifier dan Regresi Linear, menjelaskan mengenai Produk dengan tingkat kedekatan terbesar yang diambil data penjualan produk lalu daerah pemasarannya bisa di tampilkan sebagai prediksi bagi produk baru. Karena penelitian tersebut membandingkan 2 algoritma sedangkan penelitian di sini hanya satu algoritma yang hasilnya cukup besar, yakni mendekati 1. Informasi ini dapat menjadi acuan untuk prediksi Indeks Harga Produsen Triwulan III. Meskipun begitu, tidak bisa 100% benar – benar prediksi yang nyata, karena data Indeks Harga Produsen yang benar – benar akurat adalah yang sudah resmi di publikasikan oleh Badan Pusat Statistik secara berkala.

5 Kesimpulan

Kesimpulan yang di dapat pada penelitian yang berjudul “Model Klasifikasi Naïve Bayes untuk Prediksi Indeks Harga Produsen” yakni menyatakan bahawa algoritma Naïve Bayes dapat digunakan

untuk memprediksi Indeks Harga Produsen. Prediksi ini dibuat untuk memberikan gambaran Triwulan III, mengingat dalam 1 tahun, Badan Pusat Statistika (BPS) memperbarui data Indeks Harga Produsen hingga Triwulan IV dalam 1 tahun. Prediksi yang diperoleh adalah peningkatan untuk Triwulan III dengan nilai maksimum antara 0,961 – 0,980 berdasarkan data Triwulan I dan II. Acuan angka ini dapat disebarluaskan kepada para Petani ataupun Pengusaha supaya mempersiapkan segala perencanaannya menghadapi perubahan Harga Produsen menjelang Triwulan III.

Referensi

- [1] Badan Pusat Statistik, “Indeks Harga Produsen,” 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/36/harga-produsen.html#subjekViewTab3>. [Accessed: 28-Sep-2021].
- [2] Badan Pusat Statistik, “Indeks Harga Produsen (IHP),” *Badan Pusat Statistik*, 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/36/harga-produsen.html#subjekViewTab2>. [Accessed: 27-Sep-2021].
- [3] DQLab, “Belajar Algoritma Naive Bayes.” [Online]. Available: <https://www.dqlab.id/belajar-algoritma-naive-bayes>. [Accessed: 11-Aug-2021].
- [4] A. Tripathi, S. Yadav, and R. Rajan, “Naive Bayes Classification Model for the Student Performance Prediction,” *2019 2nd Int. Conf. Intell. Comput. Instrum. Control Technol. ICICICT 2019*, pp. 1548–1553, 2019.
- [5] X. Wang, L. Luo, Q. Zou, F. Liu, J. Liu, and D. Huang, “Constructing Naive Bayesian Classification Model by Spark for Big Data,” *2020 17th Int. Comput. Conf. Wavelet Act. Media Technol. Inf. Process. ICCWAMTIP 2020*, pp. 306–309, 2020.
- [6] G. Zheng, H. Zhang, J. Han, C. Zhuang, and L. Xi, “The research on agricultural product price forecasting service based on combination model,” *IEEE Int. Conf. Cloud Comput. CLOUD*, vol. 2020-October, pp. 4–9, 2020.
- [7] N. N. Faizah, D. Saepudin, and ..., “Prediksi Kenaikan atau Penurunan Indeks Pasar Keuangan Indonesia dengan Menggunakan Bayesian Network dan Prediksi Perubahan Kenaikan Pasar Keuangan ...,” *eProceedings ...*, vol. 6, no. 2, pp. 9946–9954, 2019.
- [8] T. I. Andini, W. Witanti, and F. Renaldi, “Prediksi Potensi Pemasaran Produk Baru dengan Metode Naive Bayes Classifier dan Regresi Linear,” *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, pp. 27–32, 2016.
- [9] Kuncahyo Setyo Nugroho, “Tutorial 1: Menggunakan Model Machine Learning untuk Klasifikasi,” 2020. [Online]. Available: <https://ksnugroho.medium.com/menerapkan-model-machine-learning-pada-rapidminer-142259846e13>. [Accessed: 06-Oct-2021].
- [10] RapidMiner Studio, “RapidMiner Documentations.” [Online]. Available: https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/blending/attributes/names_and_roles/set_role.html. [Accessed: 06-Oct-2021].
- [11] A. Kika, L. Leka, S. Maxhelaku, and A. Ktona, “Using Data Mining Techniques on Moodle Data for Classification of Student’S Learning Styles,” no. November, 2019.
- [12] D. T. Barus, R. Elfarizy, F. Masri, and P. H. Gunawan, “Parallel Programming of Churn Prediction Using Gaussian Naive Bayes,” *2020 8th Int. Conf. Inf. Commun. Technol. ICOICT 2020*, 2020.
- [13] A. W. Case, “Gaussian Discriminant Analysis , Naive Bayes and EM Algorithm Probability Theory Review,” 2021.
- [14] RapidMiner Studio, “RapidMiner Documentation.” [Online]. Available: https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/scoring/apply_model.html. [Accessed: 11-Oct-2021].
- [15] RapidMiner Studio, “RapidMiner Documentations.” [Online]. Available: <https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/validation/performance/performance.html>. [Accessed: 10-Nov-2021].
- [16] PadaKuu, “Algorithm Evaluation.” [Online]. Available: <https://padakuu.com/article/140-algorithm-evaluation>. [Accessed: 13-Oct-2021].