

PENERAPAN TEKNIK LOGISTIC REGRESSION DALAM PREDIKSI KUALITAS APEL PADA BERBAGAI VARIABEL FISIK

Wanda Aditiya Purnomo¹, Hasbi Firmansyah M.Kom²

¹ Program Studi S1 Informatika, Universitas Pancasakti Tegal, Kota Tegal

Corresponding author : Wandaaditiya714@gmail.com
hasbifirmansyah@upstegal.ac.id

Abstrak

Dalam industri pertanian, peningkatan kualitas apel berdampak langsung pada harga jual dan daya tarik pelanggan. Metode regresi logistik digunakan untuk memprediksi kualitas apel. Variabel fisik seperti ukuran, berat, kemanisan, dan tingkat keasaman digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif, dan sampel apel diperoleh melalui metode purposive sampling. Variabel independen mencakup faktor fisik yang relevan, sementara variabel dependen disebut baik atau buruk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran, berat, kemanisan, dan juiciness berkontribusi negatif terhadap kualitas apel, sedangkan kematangan dan keasaman berkontribusi positif. Dengan tingkat akurasi sebesar 73,03%, model regresi logistik yang digunakan mendeteksi apel berkualitas buruk lebih baik daripada apel berkualitas baik. Namun, model ini juga memiliki kesalahan klasifikasi yang cukup besar pada apel berkualitas baik, yang dapat menyebabkan produk dibuang. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam bidang agrikultur dan statistika, serta menawarkan solusi praktis bagi petani dan industri apel untuk meningkatkan efisiensi prediksi kualitas apel dengan menggunakan teknologi pembelajaran mesin. Diperkirakan bahwa penerapan teknologi ini dalam pertanian dapat mengurangi kerugian dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Kata Kunci : regresi logistik, prediksi kualitas apel, variabel fisik, *machine learning*, industri pertanian.

PENDAHULUAN

Langkah inovatif dalam bidang pertanian dan teknologi pangan adalah penggunaan teknik regresi logistik untuk memprediksi kualitas apel. Memenuhi kebutuhan pangan masyarakat sangat dipengaruhi oleh sektor pertanian, khususnya dalam hal buah-buahan. Apel adalah salah satu buah unggulan yang sangat diminati karena nilai ekonomisnya yang tinggi. Kualitas apel adalah komponen utama yang menentukan harga jual dan daya tarik pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan metode yang akurat dan tidak bias untuk menilai kualitas apel.

Kualitas apel dipengaruhi oleh banyak faktor fisik, seperti berat, warna, tekstur, dan ukuran. Untuk alasan bahwa hubungan antara variabel-variabel tersebut seringkali kompleks dan tidak linier, analisis harus dilakukan dengan cara yang lebih canggih. Hubungan antara variabel bebas dan variabel target kategorikal dapat dimodelkan dengan menggunakan teknik statistik logistic regression. Regresi Logistik adalah suatu metode analisis statistika untuk mendeskripsikan hubungan antara peubah respon (*dependent variable*) yang memiliki dua kategori atau lebih dengan satu atau lebih peubah penjelas (*independent variable*) berskala kategori atau interval (Hosmer dan Lemeshow, 2000). *Logistic regression* telah banyak digunakan di bidang seperti teknik, kesehatan, dan ekonomi, tetapi masih perlu dipelajari lebih dalam di bidang pertanian, terutama untuk memprediksi kualitas apel.

RapidMiner adalah platform perangkat lunak pembelajaran mesin dan ilmu data yang kuat yang menawarkan berbagai alat untuk persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan implementasi. Desainnya yang ramah pengguna memungkinkan pengguna tanpa pengalaman pemrograman membangun dan menguji berbagai model. Rapidminer juga dapat membantu dalam menerapkan metode logistik regresi untuk berbagai tujuan, antara lain bisa di terapkan untuk analisis prediktif, pengembangan model, eksplorasi data, dan pengambilan keputusan.

Dengan menggunakan logistic regression, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi kualitas apel pada dataset yang terdiri dari berbagai variabel fisik. Para petani dan produsen dapat meningkatkan hasil panen, mengurangi kerugian, dan meningkatkan efisiensi proses pertanian secara keseluruhan dengan memanfaatkan teknologi machine learning. Oleh karena itu, penelitian yang memanfaatkan pendekatan machine learning untuk analisis prediktif dan preprocessing kualitas buah apel adalah langkah penting dalam menghadapi tantangan pertanian kontemporer. Metode ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang dapat diandalkan dan menemukan pola penting yang memengaruhi kualitas apel. Selain itu, jika memungkinkan, penelitian ini akan mengevaluasi tingkat akurasi model dan membandingkan hasilnya dengan metode lain.

Melalui penelitian ini, diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu di bidang statistika dan agrikultur, tetapi juga menawarkan solusi praktis bagi petani dan industri pengolahan apel untuk meningkatkan efisiensi dalam menilai kualitas produk mereka.

METODE

Metode kuantitatif dengan desain deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Tujuan utamanya adalah menggunakan logistik regresi untuk melihat bagaimana variabel fisik apel berhubungan dengan kualitasnya. Dengan menggunakan metode purposive sampling dari pasar lokal, apel diperoleh dengan mempertimbangkan berbagai ukuran, berat, dan tingkat kematangan. Variabel fisik seperti ukuran, berat, kemanisan, keasaman, dan juiciness adalah bagian dari dataset yang digunakan.

Variabel dependen adalah kualitas apel, yang dikategorikan menjadi dua: baik dan buruk. Variabel independen meliputi:

- Ukuran (*Size*)
- Berat (*Weight*)
- Kemanisan (*Sweetness*)
- Kematangan (*Ripeness*)
- Keasaman (*Acidity*)
- Rasa juicy (*Juiciness*)

Model regresi logistik diterapkan menggunakan perangkat lunak RapidMiner, yang dikenal memiliki kemampuan analisis data dan machine learning yang andal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar di bawah menunjukkan bahwa model ini memiliki 9 variabel dan 9 atribut. Masing-masing dari atribut memiliki pengaruhnya tersendiri, di antaranya:

- *Size, Weight, Sweetness*, dan *Juiciness* memiliki koefisien negatif, dan $p\text{-value} = 0$, yang menunjukkan bahwa atribut-atribut ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kualitas apel.
- *Ripeness dan Acidity* memiliki **koefisien positif** dan **$p\text{-value} = 0$** , yang berarti atribut ini berkontribusi meningkatkan peluang apel berkualitas baik.
- *Crunchiness* tidak mempengaruhi kualitas apel secara statistik ($p\text{-value} = 0.253$).
- *Size (-0.650)*: Apel yang lebih besar cenderung memiliki kualitas lebih rendah.
- *Sweetness (-0.569)*: Semakin manis apel, kualitasnya cenderung menurun.
- *Ripeness (0.126)*: Kematangan apel meningkatkan kemungkinan apel berkualitas baik.
- *Acidity (0.294)*: Apel yang lebih asam lebih mungkin memiliki kualitas tinggi.

model ini menunjukkan, bahwa kematangan dan keasaman menentukan kualitas apel, sementara ukuran, berat, kemanisan, dan juiciness merupakan faktor negatif.

Gambar. Hasil analisis terhadap prediksi kualitas apel

Attribute	Coefficient	Std. Coefficient	Std. Error	z-Value	p-Value
A_id	-0.000	-0.027	0.000	-0.703	0.482
Size	-0.650	-1.253	0.028	-23.000	0
Weight	-0.267	-0.428	0.028	-9.402	0
Sweetness	-0.569	-1.106	0.027	-20.942	0
Crunchiness	-0.035	-0.048	0.030	-1.142	0.253
Juiciness	-0.442	-0.853	0.024	-18.235	0
Ripeness	0.126	0.237	0.025	5.116	0.000
Acidity	0.294	0.620	0.021	13.676	0
Intercept	-0.601	0.036	0.090	-6.714	0.000

Model regresi logistik pada tabel di bawah yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan kemampuan untuk mengklasifikasikan kualitas apel dengan cukup akurat, dengan tingkat akurasi sebesar 73,03 persen.

Prediksi apel berkualitas baik (*good*):

- 1.266 apel diklasifikasikan dengan benar.
- 340 apel salah diklasifikasikan sebagai berkualitas baik.

Prediksi apel berkualitas buruk (*bad*):

- 1.656 apel diklasifikasikan dengan benar.
- 739 apel salah diklasifikasikan sebagai berkualitas buruk.

Dibandingkan dengan apel berkualitas baik (63.14% *recall*), model mendeteksi apel berkualitas buruk dengan lebih baik. Ketidakseimbangan *recall* menunjukkan bahwa model lebih cenderung memprediksi apel berkualitas buruk. Falsifikasi negatif yang tinggi (739 apel) dapat menyebabkan apel berkualitas baik dibuang.

Pada tabel ini menunjukkan tingkat akurasi model:

Accuracy:73.03%

	True good	True bad	Class precision
Pred. good	1266	340	78.83%
Pred. bad	739	1656	69.14%
Class recall	63.14%	82.97%	

KESIMPULAN

Kualitas apel diprediksi berdasarkan berbagai variabel fisik, termasuk ukuran, berat, kemanisan, dan tingkat keasaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa kematangan dan keasaman meningkatkan kualitas apel, sedangkan ukuran, berat, kemanisan, dan juiciness menurunkannya. Model regresi logistik yang digunakan memiliki tingkat akurasi sebesar 73,03% dan lebih baik dalam mengklasifikasikan apel berkualitas buruk daripada apel berkualitas baik. Namun, apel berkualitas baik memiliki tingkat kesalahan klasifikasi yang cukup besar, yang dapat menyebabkan produk dibuang. Diharapkan bahwa penelitian ini akan membantu petani dan industri apel dalam memprediksi kualitas apel dengan lebih efisien dan akurat, sehingga mengurangi kerugian dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Purnomo, I. I., & Syafarina, G. A. (2024). Analisis Prediktif Dan Preprocessing Untuk Kualitas Buah Apel Pendekatan Machine Learning. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 15(4), 681-687.
- Hendayana, R. (2013). Penerapan metode regresi logistik dalam menganalisis adopsi teknologi pertanian. *Informatika Pertanian*, 22(1), 1-9.
- Nahjan, M. R., Heryana, N., & Voutama, A. (2023). Implementasi Rapidminer Dengan Metode Clustering K-Means Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Oj Cell. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 101-104.
- Purnomo, I. I., & Syafarina, G. A. (2024). Analisis Prediktif Dan Preprocessing Untuk Kualitas Buah Apel Pendekatan Machine Learning. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 15(4), 681-687.