

Sistem Pakar Penentuan Kualitas Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes

Purnomo Hadi Susilo¹, M. Ghofar Rohman², Arief Budi Laksono³, Affan Bachri⁴

Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No.53A, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62211

E-mail: 1purnomo@unisla.ac.id, 2m.ghofarrohman@unisla.ac.id, 3ariefbl@unisla.ac.id, 4affanbachri@unisla.ac.id

Received: 01 Jul 2024 | Revised: 18 Aug 2023

Accepted: 05 Sep 2024 | Published: 01 Oct 2024

ABSTRAK

Makanan pokok kaya akan karbohidran dan dapat digunakan untuk berbagai macam olahan salah satunya adalah jagung. Produksi jagung yang meningkat juga akan berdampak pula terhadap peningkatan pendapatan atau ekonomi masyarakat di Indonesia. Akan tetapi sebagian besar produksi jagung sering mengalami kerusakan dan perlu diperbaiki ketika dipanen khususnya pada waktu musim hujan. Hal inilah yang dapat membuat petani jagung mengalami kegagalan dan penurunan kualitas jagung pada waktu masa panen. Agar petani jagung dapat menilai hasil atau kualitas pertanian jagungnya yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), maka diperlukan sebuah sistem pakar untuk menentukan kualitas jagung menggunakan metode Naïve Bayes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan kualitas jagung menggunakan metode Naïve Bayes tergolong sangat baik. Nilai persentase hasil akurasi sebesar 90% pada data testing sebanyak 30 dan data training sebanyak 60. Nilai hasil akurasi sebesar 94% pada data testing sebesar 90 dan 120, data training 100 dan 150. Hal ini menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes dapat digunakan dalam menentukan kualitas jagung.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Metode Naive Bayes, Kualitas Jagung.

ABSTRACT

Staple foods are rich in carbohydrates and can be used for various kinds of preparations, one of which is corn. Increasing corn production will also have an impact on increasing income or the economy of people in Indonesia. However, most of the corn production is often damaged and needs to be repaired when harvested, especially during the rainy season. This is what can cause corn farmers to experience failure and reduce the

quality of corn during the harvest period. So that corn farmers can assess the results or quality of their corn farming in accordance with the Indonesian National Standards (SNI), an expert system is needed to determine the quality of corn using the Naïve Bayes method. The research results show that determining corn quality using the Naïve Bayes method is classified as very good. The percentage value of accuracy results is 90% on testing data of 30 and training data of 60. The value of accuracy results is 94% on testing data of 90 and 120, and training data of 100 and 150. This shows that the Naïve Bayes method can be used in determining the quality of corn.

Keywords: Expert System, Naive Bayes Method, Corn Quality.

I. PENDAHULUAN

Jagung mempunyai peran penting dalam ketahanan pangan di Indonesia karena merupakan salah satu makanan pokok kedua di Indonesia, setelah beras [1]. Produksi jagung terus menerus meningkat setiap tahunnya, bahkan berkontribusi signifikan terhadap rantai pasokan pangan di Indonesia [2]. Penggunaan varietas jagung hibrida telah diidentifikasi sebagai strategi kunci atau solusi untuk meningkatkan produktivitas jagung agar dapat memenuhi kebutuhan dan permintaan yang meningkat [3]. Selain itu, peningkatan produksi jagung juga dapat dipengaruhi melalui faktor-faktor seperti peningkatan area tanam dan peningkatan produktivitas tanaman telah dinilai sebagai hal penting bagi kebijakan ketahanan pangan di Indonesia, karena jagung berfungsi sebagai sumber utama karbohidrat dan protein [4]. Upaya pengembangan varietas jagung dengan jenis baru

menunjukkan bahwa jagung merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia [5].

Jagung juga merupakan jenis tanaman yang dapat mendukung pengembangan ternak dan menyediakan protein bagi hewan ternak [1]. Meskipun sudah ada upaya untuk meningkatkan produksi jagung lokal, akan tetapi masih menghadapi tantangan dalam pemenuhan standar kualitas jagung, yang mengarah pada impor berkelanjutan untuk pakan unggas [6]. Pada sektor pertanian, produksi jagung dinilai sangat penting untuk pertumbuhan ekonomi dan pasokan pangan di Indonesia. Hal ini karena jagung merupakan komponen penting dari pakan ternak yang secara langsung berdampak pada kinerja industri peternakan [7]. Selain jagung, sorgum juga dapat meningkatkan ketahanan pangan karena tanaman ini memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih baik terhadap perubahan iklim dan nilai ekonomi [8]. Mengatasi masalah seperti metode pengeringan dan penyimpanan jagung yang tepat dapat lebih meningkatkan kualitas produksi lokal dan mengurangi kebutuhan impor, dan dapat berkontribusi terhadap ketahanan pangan secara keseluruhan [9].

Kualitas produksi jagung dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk ketersediaan air dan nitrogen (N), kesuburan tanah, kondisi lingkungan, dan cara pengelolaannya. Kekurangan air dapat menyebabkan perubahan yang tidak menentu pada kualitas tanaman biji-bijian termasuk jagung seperti protein, minyak, dan sari pati. Sementara pemupukan nitrogen secara konsisten dapat meningkatkan protein tanaman biji-bijian, dengan nilai kadar N yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan yang lebih signifikan [10]. Kesuburan tanah, dapat dilihat melalui parameter seperti pH, dan kandungan nutrisi secara langsung berdampak pada kualitas jagung yang lebih baik [11]. Faktor lingkungan seperti kekeringan dan cuaca panas selama tahap pertumbuhan juga dapat mengurangi hasil dan dapat mengubah komposisi nutrisi atau kualitas pada jagung [12]. Waktu penanaman, interval irigasi, dan pemberian nitrogen juga berperan penting terhadap peningkatan kandungan minyak, pati, dan protein [13]. Curah hujan, suhu, secara signifikan juga mempengaruhi hasil dan kualitas tanaman biji-bijian, sehingga pengelolaan air harus diperhatikan [14]. Terakhir, kepadatan tanaman dan metode pengolahan tanah juga mempengaruhi kualitas jagung, dengan kepadatan yang lebih tinggi dapat mengurangi protein dan daya cerna [15]. Secara keseluruhan, kombinasi cara pemupukan, pengelolaan air, pemantauan kesuburan tanah, dan cara pengelolaan secara adaptif sangat berpengaruh penting dalam menghasilkan jagung berkualitas tinggi.

Pertanian jagung di Indonesia menghadapi beberapa tantangan yang dapat menghambat produktivitas dan kualitasnya. Kualitas jagung pertanian di Indonesia menghadapi beberapa tantangan, terutama pada penanganan pasca panen yang tidak memadai dan

pada masa budidaya yang kurang optimal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa permasalahan kualitas jagung dikarenakan kadar air, benih rusak, biji berjamur, dan hal-hal tidak memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) [16][17]. Faktor-faktor seperti distribusi varietas unggul yang tidak memadai, penggunaan pupuk yang tidak tepat, dan kurangnya aplikasi teknologi atau Sistem Pakar, yang selanjutnya berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi [18]. Meskipun permintaan jagung tinggi, kebutuhan jagung harus tetap terpenuhi. Para petani membutuhkan strategi seperti manajemen pemasokan dan Smart Farm dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani [19]. Meningkatkan kemampuan budidaya jagung, meningkatkan metode penyimpanan, dan meningkatkan kesadaran di kalangan petani akan perkembangan teknologi Sistem Pakar merupakan langkah penting untuk mengatasi masalah kualitas jagung pertanian di Indonesia.

Sistem pakar untuk menentukan kualitas jagung menggunakan metode Naive Bayes secara signifikan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi penilaian kualitas dalam dunia pertanian. Naive Bayes merupakan metode pengklasifikasi probabilistic yang telah banyak digunakan secara efektif di berbagai domain, termasuk pertanian. Misalnya dalam mendiagnosis penyakit jagung, Naive Bayes telah menunjukkan hasil yang baik dan efektif dengan tingkat akurasi 92% [20]. Demikian pula dalam konteks penilaian kualitas, Naive Bayes telah diterapkan untuk memprediksi standar kualitas jagung dengan tingkat akurasi 82,3% [21]. Penerapan metode Naive Bayes dalam mendiagnosis penyakit kehamilan pada wanita dan penyakit gigi menunjukkan hasil yang baik dan efektif [22][23]. Selanjutnya, mengintegrasikan Naive Bayes dengan teknik pengelolaan citra digital dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam mengklasifikasikan kualitas jagung berdasarkan fitur warna dan tekstur dengan hasil tingkat akurasi yang tinggi [24]. Pengembangan sistem pakar dalam proses pengambilan keputusan di bidang pertanian untuk menilai kualitas jagung, sehingga meningkatkan produktivitas dan mengurangi konflik antara pedagang dan petani [25]. Selain itu, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di bidang pertanian, seperti pengembangan sistem pakar dapat mendukung pengguna yang tidak berpengalaman dalam pengelolaan tanaman dan meningkatkan hasil dan produktivitas tanaman jagung [26]. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar menggunakan metode Naive Bayes dalam penentuan kualitas jagung akan dapat meningkatkan hasil yang efektif dan efisiensi yang tinggi. Hal ini juga dapat terintegrasi dengan kemajuan teknologi lainnya dalam memberikan solusi komprehensif untuk tantangan teknologi pertanian modern.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program komputer atau alat canggih yang digerakkan oleh AI yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan para ahli manusia di berbagai bidang. Sistem ini menggunakan basis pengetahuan yang disimpan dan aturan inferensi untuk memberikan solusi dan mendukung proses dalam pengambilan keputusan. Pada bidang kedokteran, sistem pakar membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit dengan menganalisis data dan gejala pasien, seperti yang terlihat dalam aplikasi untuk mendeteksi penyakit gigi menggunakan metode fuzzy dan teknik klasifikasi atau pengelompokan [27]. Demikian juga pada aplikasi seluler yang memanfaatkan sistem pakar dapat mendiagnosis penyakit mematikan dan menjaga komunikasi dengan para ahli medis, yang secara signifikan menguntungkan bagi kesehatan masyarakat [28]. Pada bidang pertanian, sistem pakar untuk memprediksi dan merekomendasikan solusi dalam manajemen tanaman untuk meningkatkan produktivitas [29]. Sistem pakar juga dapat digunakan untuk membantu dalam memodelkan dan mengevaluasi langkah-langkah penanganan terhadap hama dan membantu mengurangi resiko kematian tanaman [30].

Pada dunia industri, sistem pakar dapat digunakan untuk membantu dalam memilih baut yang sesuai untuk mesin, mengoptimalkan proses seleksi berdasarkan kriteria spesifik yang sesuai dengan kebutuhan pengguna [31]. Sistem pakar juga digunakan dalam mendukung manajemen sumber daya manusia dengan memprediksi dan mengelola kompetensi yang dimiliki [32]. Selanjutnya, sistem pakar digunakan dalam audit internal untuk meningkatkan kinerja birokrasi dan kinerja dalam sistem pemerintahan [33]. Selain itu, sistem pakar dapat juga digunakan untuk mengetahui psikologi anak dengan menggunakan algoritma Cosine sehingga dapat mendiagnosis masalah perkembangan berdasarkan gejala yang diamati [34]. Dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar dapat mewakili kemajuan secara signifikan dalam memanfaatkan AI, sehingga dapat mereplikasi pengambilan keputusan oleh para ahli dalam berbagai bidang.

B. Penentuan Jagung Berkualitas

Menentukan jagung berkualitas dapat dilakukan dengan melibatkan evaluasi berbagai parameter yang mencakup aspek fisik, kimia, dan nutrisi. Karakteristik fisik seperti warna dan tekstur dapat dinilai menggunakan teknik pemrosesan gambar digital [35]. Indikator fisik juga meliputi ukuran benih, keseragaman, dan tingkat kerusakan, yang mempengaruhi tingkat perkecambahan dan kekuatan bibit [36]. Komposisi kimia adalah faktor penting lainnya, termasuk kandungan protein mentah, serat mentah, ekstrak nitrogen, dan jumlah kalori [37]. Jagung berkualitas yang digunakan sebagai pakan ternak dapat

dinilai melalui parameter seperti rasio bahan kering, protein mentah, serat dan tingkat pH [38]. Indikator utama kualitas jagung juga dapat dinilai dengan parameter nutrisi seperti protein mentah, serat mentah, kadar air, keasaman [39], warna, dan komposisi asam lemak [40].

Kualitas jagung juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan dan pengelolaan hama. Salah satu hama jagung adalah kumbang jagung yang sering terjadi di iklim tropis, sehingga menyebabkan kerusakan besar pada jagung yang disimpan dengan mengurangi kualitas dan kuantitasnya. Kerusakan tersebut seperti perubahan warna, rasa, dan bau [41]. Hama dapat menyebabkan berbagai bentuk kerusakan dan mempengaruhi pasar dan nilai gizi pada jagung. Jagung yang disimpan sangat rentan terhadap hama serangga, hewan pengerat, dan jamur, yang dapat berkembang biak dengan cepat jika tidak dikelola dengan baik. Agar kualitas jagung tetap baik, maka diperlukan pemantauan dan strategi pengendalian hama terpadu untuk menjaga kualitas jagung [42]. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat dua persyaratan untuk menentukan standar mutu kualitas jagung antara lain persyaratan umum dan khusus. Persyaratan umum jagung berkualitas antara lain bebas hama penyakit, bebas bau busuk, bebas asam, dan bebas dari bahan kimia. Persyaratan khusus antara lain kadar air, biji rusak, butir warna, butir pecah, dan kotoran.

C. Metode Naïve bayes

Naive Bayes adalah teknik klasifikasi probabilistik berdasarkan teorema Bayes, yang mengasumsikan bahwa fitur bersifat independen. Terlepas dari asumsi yang sering tidak realistis ini, Naive Bayes telah terbukti sangat efektif dalam berbagai bidang. Misalnya, digunakan dalam klasifikasi dokumen karena kesederhanaan dan efisiensinya, mengungguli pengklasifikasi metode atau algoritmalainya [43]. Selain itu, metode Naive Bayes sangat menarik dan menawarkan waktu inferensi yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan jaringan Bayesian [44]. Menariknya, kinerja Naive Bayes dipengaruhi oleh karakteristik data, seperti entropi distribusi dan sifat dependensi fitur. Ini berkinerja baik tidak hanya dengan fitur yang sepenuhnya independen tetapi juga dengan dependensi yang hampir fungsional, meskipun akurasi tidak berkorelasi langsung dengan tingkat dependensi fitur [45]. Dalam aplikasi praktis, Naive Bayes telah berhasil digunakan dalam membangun aplikasi pencari dan filter email spam [46]. Selain itu, juga berhasil pada bidang penanganan text mining dalam hal sentimen analisis pada media social twitter [47].

Persamaan 1 merupakan rumus menghitung metode *Naïve Bayes* :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

X : Data yang classnya belum di ketahui

H : Hipotesis data **X** merupakan suatu class spesifik

P(H|X) : Probalitas hipotesis **H** berdasar kondisi **X** (*Posteriori Porbability*)

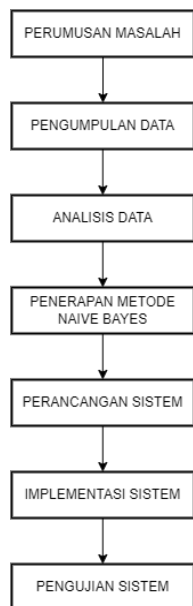
P(H) : Probalitas hipotesis **H** (*Prior Probability*)

P(X|H) : Porbalitas **X** berdasarkan kondisi pada hipotesis **H**

P(X) : Probabilitas **X**

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan agar dapat memperoleh hasil akhir dari tujuan penelitian yakni penerapan metode *naive bayes* pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan kualitas jagung. Langkah-langkah penelitian ini dilakukan dalam 7 tahap penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.

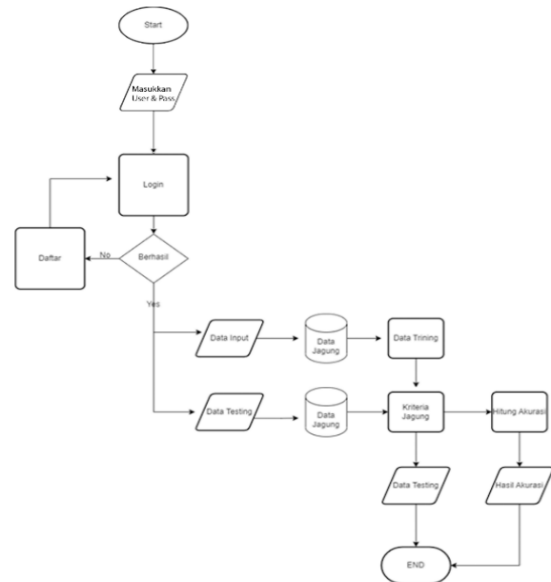


Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1 Perancangan Sistem

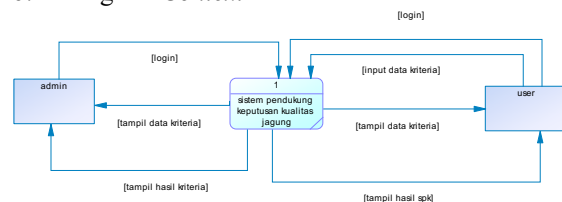
a. Flowchart

Pada Gambar 2 menjelaskan alur proses dari sistem yang dikembangkan. Pada tahap awal user diharuskan melakukan login kedalam system. Setelah proses login berhasil, user dapat melakukan penginputan data kriteria jagung untuk menentukan kualitas jagung dengan metode *Naive Bayes* kemudian akan ditampilkan hasil perhitungan sesuai dengan proses yang dijalankan. Adapun alur proses sistem secara detail dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem Pakar Penentuan Kualitas Jagung

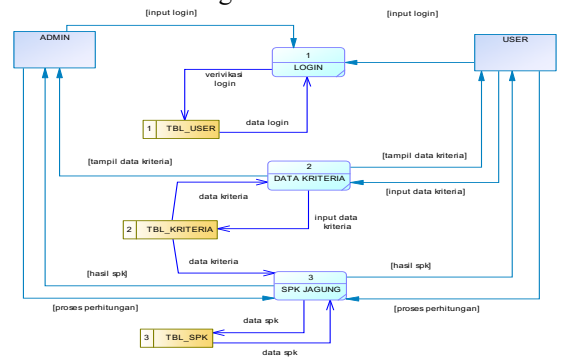
b. Diagram Context



Gambar 3. Diagram Context

Diagram *context* pada Gambar 3 menjelaskan tentang gambaran inputan atau output ke dalam system yang dikembangkan. Dalam gambar 3 di atas menjelaskan aliran proses data pada system. Setelah login, user dapat menjalankan sistem perhitungan untuk menentukan kualitas jagung. User dan admin kedua dapat menampilkan jenis data yang sama. Perbedaanya, pada user hanya dapat melakukan penginputan data kriteria dan data perhitungan sedangkan pada admin dapat melihat hasil inputan yang dilakukan oleh user.

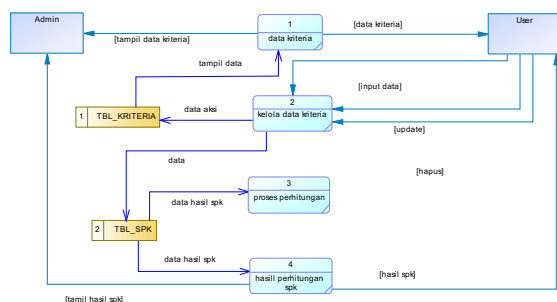
c. Data Flow Diagram



Gambar 4. DFD Level 1

Pada Gambar 4 menjelaskan tentang gambaran sistem alur proses pertama user dan admin melakukan

login ke sistem kemudian user menginputkan data kriteria untuk menentukan kualitas jagung dan admin dapat melihat data yang diinputkan oleh user dan dapat melihat hasilnya.



Gambar 5. DFD level 2

Merupakan penjelasan alur sistem yang lebih spesifik yang dilakukan oleh user dan admin untuk menjalankan sistem tersebut dan memperoleh hasil akhir yaitu melihat perhitungan yang dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Data

Analisa data merupakan tahap dalam mengelompokkan data yang telah diperoleh, terdapat langkah-langkah dalam melakukan analisa data yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan kriteria pada variable yang digunakan dalam perhitungan Naïve Bayes

Tabel 1. Kriteria Jagung

No	Kriteria	Keterangan
1	Warna	Warna yang terdapat pada butir jagung
2	Bau	Aroma yang keluar dari butir jagung
3	Butir	Kondisi butir
4	Hama	Terbebas atau tidak dari hama

Tabel 1. merupakan beberapa kriteria penilaian yang dilakukan untuk menentukan kualitas jagung.

2. Melakukan training data untuk menentukan variabel dalam perhitungan *Naïve Bayes*.

Pada Tabel 2 merupakan data training kualitas jagung dengan memiliki variabel kriteria warna, bau, butir, hama. Data training digunakan untuk melatih data yang diperoleh untuk menentukan perhitungan dalam metode klasifikasi Naïve Bayes.

Tabel 2. Data Training

No	Warna	Bau	Butir	Hama	Mutu
1	Kuning	Normal	Rusak	Kena	Buruk
2	Putih	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas
3	Kuning	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas
4	Kuning	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas
5	Putih	Busuk	Rusak	Bebas	Buruk
6	Kuning	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas

7	Kuning	Normal	Baik	Bebas	Buruk
8	Hitam	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas
9	Hitam	Busuk	Pecah	Kena	Buruk
..					
60	Kuning	Normal	Baik	Bebas	Berkualitas

3. Melakukan testing data untuk memperoleh nilai akurat dari perhitungan dan untuk mengetahui tingkat kebenaran data

Tabel 3. Data Testing

No	Berkua.	Buruk	Fakta	Prediksi
1	0,0006	0,0075	Buruk	Buruk
2	0,0441	0,0038	Berkualitas	Berkualitas
3	0,4855	0,0038	Berkualitas	Berkualitas
4	0,4855	0,0038	Berkualitas	Berkualitas
5	0,0000	0,0141	Buruk	Buruk
6	0,4855	0,0038	Berkualitas	Berkualitas
7	0,4855	0,0038	Buruk	Berkualitas
8	0,0736	0,0045	Berkualitas	Berkualitas
9	0,0000	0,0120	Buruk	Buruk
..				
30	0,4855	0,0038	Berkualitas	Berkualitas

Tabel 3. merupakan data testing yang digunakan berjumlah 30 data untuk mengetes keakuratan dalam perhitungan yang dilakukan, untuk melakukan pengujian menggunakan algoritma *naïve bayes*.

1. Menentukan Probabilitas
 - a. Berkualitas $\rightarrow 41/60 = 0,68$
 - b. Buruk $\rightarrow 19/60 = 0,32$
2. Menentukan Probabilitas Kategori
 - a. Berkualitas

$$P(\text{Warna}=\text{Kuning} \mid \text{Class} = \text{"Berkualitas"}) = 33/41 = 0,8049$$

$$P(\text{Bau} = \text{Normal} \mid \text{Class} = \text{"Berkualitas"}) = 40/41 = 0,9756$$

$$P(\text{Butir} = \text{"Rusak"} \mid \text{Class} = \text{"Berkualitas"}) = 1/41 = 0,0244$$

$$P(\text{Hama}=\text{"Terkena"} \mid \text{Class} = \text{"Berkualitas"}) = 2/41 = 0,0488$$
 - b. Buruk

$$P(\text{Warna} = \text{Kuning} \mid \text{Class} = \text{"Buruk"}) = 6/19 = 0,3158$$

$$P(\text{Bau} = \text{Normal} \mid \text{Class} = \text{"Buruk"}) = 8/19 = 0,4211$$

$$P(\text{Butir} = \text{"Rusak"} \mid \text{Class} = \text{"Buruk"}) = 8/19 = 0,4211$$

$$P(\text{Hama} = \text{"Terkena"} \mid \text{Class} = \text{"Buruk"}) = 8/19 = 0,4211$$
3. Menguji Hasil Klasifikasi Data No 1

$$P(\text{Kelas}|\text{Berkualitas}) =$$

$$P(\text{Kelas}|\text{Berkualitas}) \times P(\text{Warna} = \text{Kuning}) \times P(\text{Bau} = \text{Normal}) \times P(\text{Butir} = \text{Rusak}) \times P(\text{Hama} = \text{Terkena})$$

$$= 0,68 \times 0,8049 \times 0,9756 \times 0,0244 \times 0,0488$$

$$= 0,0006$$

$$P(\text{Kelas}|\text{Buruk}) =$$

$$\begin{aligned} &P(\text{Kelas}|\text{Buruk}) \times P(\text{Warna} = \text{Kuning}) \times P(\text{Bau} \\ &= \text{Normal}) \times P(\text{Butir} = \text{Rusak}) \times P(\text{Hama} = \\ &\text{Terkena}) \\ &= 0,32 \times 0,3158 \times 0,4211 \times 0,4211 \times 0,4211 \\ &= 0,0075 \end{aligned}$$

Karena nilai $P(X | \text{Class} = \text{"Berkualitas"})$ lebih kecil dibandingkan $P(X | \text{Class} = \text{"Buruk"})$, Maka kesimpulannya hasil prediksi menunjukkan Data uji X termasuk dalam Class = "Buruk".

4.2. Hasil Pengujian

Pada pengujian sistem prediksi hasil panen ikan Bandeng menggunakan metode *Naïve Bayes* dilakukan uji coba sebanyak 30 data dan untuk mendapatkan tingkat akurasi menggunakan metode *confussion matrix*.

Tabel 4. *Confussion Matrix*

Prediksi	Class	
	Berkualitas	Buruk
Berkualitas	19	2
Buruk	1	8

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui nilai True Positif = 19, True Negatif = 8, False Positif = 2 dan False Negatif = 1. Setelah diketahui nilai confusion matrixnya dapat melakukan mengujian tingkat akurasi dari perhitungan klasifikasi metode *naïve bayes* yang dilakukan dengan menggunakan rumus akurasi.

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{(\text{TP} + \text{TN})}{(\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN})} \times 100\% \\ &= \frac{(19 + 8)}{(19 + 1 + 2 + 8)} \times 100\% \\ &= 27/30 \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *naïve bayes* dengan menggunakan 60 data training dan 30 data testing, dan dilakukan pengujian tingkat akurasi dan menghasilkan akurasi sebesar 90%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan menggunakan metode *naïve bayes* tergolong sangat baik. Adapun dari hasil analisa yang dilakukan dapat mempermudah petani dalam memilih butir jagung berkualitas. Berdasarkan hasil pengujian pada kasus tersebut dengan variasi jumlah data yang telah digunakan.

Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan pendekatan metode *naïve bayes* dengan nilai persentase hasil keakuratan sebesar 90% pada 30 data testing dan 60 data training. Tingkat akurasi sebesar 94% pada 90 data testing dan 100 data training. Menghasilkan tingkat akurasi 94% pada 120 data testing dan 150 data training. Hal ini menunjukkan bahwa metode *naïve bayes* dapat digunakan dalam membangun sistem pakar dalam menentukan kualitas jagung.

REFERENSI

- [1] Ely, Nurhayati., Ahmad, Heri, Firdaus. (2023). Future Food Demand in Poor Indonesian Districts.
- [2] K, Lubis., Lismaria, Butarbutar. (2022). Genetic diversity analysis of several maize lines (*Zea mays* L.) developed in acid soil using molecular markers RAPD. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, doi: 10.1088/1755-1315/977/1/012041.
- [3] Agil, Renaldy., Edy, Prabowo., Indra, Kusuma., Winarto, Winarto. (2021). Rancang Bangun Mesin Pemipil dan Penghancur Tongkol Jagung. doi: 10.25181/TEKTAN.V12I3.1936.
- [4] Tri, Hastini., Irma, Noviana. (2020). Kinerja Teknologi Budidaya Jagung Hibrida di Indonesia. Agrotrop: Journal on Agriculture Science, doi: 10.24843/AJOAS.2020.V10.I02.P03.
- [5] Asriani, Asriani., Dhian, Hedhiansyah. (2019). Factors affecting the economic policy of food in indonesia. doi: 10.32833/MAJEM.V8I1.76.
- [6] I, Marinelli. (2023). Success of Mutation Breeding of Sorghum to Support Food Security in Indonesia. doi: 10.1007/978-981-16-9720-3_14.
- [7] M., Luisa, Haya., Dadang, Sukandar. (2023). Indonesian Grain Production Forecasting, Moving Average Method, and Exponential Smoothing. Agritropica, doi: 10.31186/j.agritropica.6.1.14-21.
- [8] Rivanol, Chadry., Ichlas, Nur., Daddy, Budiman. (2022). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Sistem Poros Pemipil Dengan Rantai Perontok. Jurnal Teknik Mesin, doi: 10.30630/jtm.15.2.923.
- [9] Tissiana, Irca, Nabila. (2022). Review: Penanganan Pengeringan dan Pergudangan Bahan Baku Jagung untuk Pakan Unggas. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan, doi: 10.24198/jnttip.v4i1.37575.
- [10] Adrian, A., Correndo., Javier, A., Fernandez., P., V., Vara, Prasad., Ignacio, A., Ciampitti. (2021). Do Water and Nitrogen Management Practices Impact Grain Quality in Maize. Agronomy, doi: 10.3390/AGRONOMY11091851.
- [11] Sandisiwe, Zondo., P., N., Mahlambi. (2022). Soil and irrigation water quality assessment for maize production in Buhle farm in Howick, Kwazulu-Natal province, South Africa. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development, doi: 10.18697/ajfand.113.21380.
- [12] Haiying, Tao., Thomas, F., Morris., Peter, M., Kyveryga., John, McGuire. (2018). Factors affecting nitrogen availability and variability in cornfields. Agronomy Journal, doi: 10.2134/AGRONJ2017.11.0631.

- [13] Gonzalo, Ferreira., A., N., Brown. (2016). Environmental Factors Affecting Corn Quality for Silage Production. doi: 10.5772/64381.
- [14] Maryam, Rahimi, Jahangirlou., Gholam, Abbas, Akbari., Iraj, Alahdadi., Saeid, Soufizadeh., David, Parsons. (2020). Grain Quality of Maize Cultivars as a Function of Planting Dates, Irrigation and Nitrogen Stress: A Case Study from Semiarid Conditions of Iran. Agriculture, doi: 10.3390/AGRICULTURE11010011.
- [15] Giorgio, Masoero., Gianfranco, Mazzinelli., Carlotta, Balconi., Sabrina, Locatelli., Chiara, Lanzanova., Annamaria, Ardigò., Giusto, Giovannetti., Silvia, Volpato., Marco, Nuti. (2020). Spectroscopic Kernel Quality From A Symbiotic Corn Production. Journal of Automated Reasoning, doi: 10.14302/ISSN.2639-3166.JAR-20-3260.
- [16] Usman, Ali., Yuli, Retnani., Anuraga, Jayanegara. (2023). Evaluation of Corn Quality Control Implementation as Feedstuffs in Indonesia. Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, doi: 10.29244/jintp.21.1.56-62.
- [17] Tissiana, Irca, Nabila. (2022). Review: Penanganan Pengeringan dan Pergudangan Bahan Baku Jagung untuk Pakan Unggas. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan, doi: 10.24198/jnttip.v4i1.37575.
- [18] Bambang, Supriyatno. (2017). Perhitungan Ekonomik Budidaya Tanaman Jagung Sistem Pertanian Organik [Economic Calculation of Organic Cultivation of Corn Plantation].
- [19] Rondon, Marques, Rosa. (2022). System Dynamics Implementation To Increase The Number Of Organics Maize Level On-Farm Production In Supporting Smart Agriculture (Case Study : East Java, Indonesia). doi: 10.31219/osf.io/6pxjv.
- [20] Ahmad, Ubaidillah., Eka, Mala, Sari, Rochman., Doni, Abdul, Fatah., Aeri, Rachmad. (2022). Classification of Corn Diseases using Random Forest, Neural Network, and Naive Bayes Methods. Journal of physics, doi: 10.1088/1742-6596/2406/1/012023.
- [21] Lili, Xu., Jinming, Liu., Chunqi, Wang., Zhijiang, Li., Dongjie, Zhang. (2023). Rapid determination of the main components of corn based on near-infrared spectroscopy and a BiPLS-PCA-ELM model.. Applied optics, doi: 10.1364/ao.485099.
- [22] Budianto, Budianto., Iskandar, Fitri., Winarsih, Winarsih. (2020). Expert System for Early Detection of Disease in Corn Plant Using Naive Bayes Method: Expert System for Early Detection of Disease in Corn Plant Using Naive Bayes Method.
- [23] Alfa, Saleh., Meilinda, Maryam., Khairani, Puspita. (2019). Determination of Corn Quality using the Decision Tree of C 4.5 Algorithm. doi: 10.1109/CITSM47753.2019.8965334.
- [24] Dini, Syahfitri., Budi, Serasi, Ginting., Anton, Sihombing. (2022). Expert System To Diagnose Pregnancy Diseases In Women Using Naive Bayes Method. Journal of Information Systems and Technology Research, doi: 10.55537/jistr.v1i2.148.
- [25] Sulindawaty., Muhammad, Zarlis., Zakarias, Situmorang., Hengki, Tamando, Sihotang. (2019). Expert System Diagnosis Corn Pests And Diseases Using Certainty Factor Method. doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012063.
- [26] Karen, Mite-Baidal., Carlota, Delgado-Vera., Evelyn, Solís-Avilés., Manuel, Jiménez-Icaza., Wilmer, Baque., Mónica, Patricia, Santos-Chico. (2017). Knowledge-Based Expert System for Control of Corn Crops. doi: 10.1007/978-3-319-67283-0_7.
- [27] (2023). Expert system for dental diseases. Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institution, doi: 10.36962/pahtei31082023-23.
- [28] Laberiano, Andrade-Arenas., Domingo, Hernández, Celis., Michael, Cabanillas-Carbonell. (2023). Mobile application: expert systems model for disease prevention. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, doi: 10.11591/eei.v12i5.5224.
- [29] Tambun, Sihotang., David, A., Landgrebe. (2023). Expert system approach to improve the accuracy of prediction and solution of various agricultural scenarios. doi: 10.35335/idea.v1i1.5.
- [30] Dmitry, Surinsky. (2023). Application of expert systems in tasks modeling and evaluation of protective measures against pests (insects, rodents, birds) at agribusiness facilities. Agroëkoinfo, doi: 10.51419/202132243.
- [31] Yunus, Kayir., Hakan, Dilipak. (2023). An Expert System for Bolt Selection. International Journal of Informatics Technologies, doi: 10.17671/gazibtd.1195078.
- [32] Polina, Nechaeva., Gulnara, Yusupova. (2023). Expert system for managing data on the competencies of a modern manager. Вестник университета, doi: 10.26425/1816-4277-2023-1-36-47.
- [33] S., Pantja, Djati., Suyono, Thamrin., Herlina, Juni, Risma, Saragih., Hendy, Risdianto, Wijaya. (2023). Review of management information systems using expert systems in internal control for indonesia's bureaucratic reform. Jurnal Pilar Nusa Mandiri, doi: 10.33480/pilar.v19i2.4182.

- [34] Pelsri, Ramadar, Noor, Saputra. (2023). Sistem Pakar Psikologi Perkembangan Anak Menggunakan Algoritma Cosine. *Jikom : Jurnal Informatika dan Komputer*, doi: 10.55794/jikom.v13i1.97.
- [35] Mas'ud, Effendi., M, Jannah., Usman, Effendi. (2019). Corn quality identification using image processing with k-nearest neighbor classifier based on color and texture features. doi: 10.1088/1755-1315/230/1/012066
- [36] M., Ya., Kyrpa., T., M., Lukianenko. (2022). Influence of technical and technological indicators on the harvest and post-harvest processing seeds of maize hybrids. *Зернові культури*, doi: 10.31867/2523-4544/0182
- [37] Sifc, Rodrigues., José, Henrique, Stringhini., Aml, Ribeiro., GC, Pontalti., Concepta, McManus., Concepta, McManus. (2014). Quality assessment of corn batches received at a feed mill in the brazilian cerrado. *Brazilian Journal of Poultry Science*, doi: 10.1590/1516-635X1603233-240.
- [38] O., Ileri., Emre, Kara., Şule, Erkovan., Mustafa, Sürmen., H., Ibrahim, Erkovan., Ali, Koç. (2022). Silage Quality of Corn Grown at Different Weed Densities. *Turkish journal of range and forage science*, doi: 10.51801/turkjrf.1092563
- [39] Midhat, Glavić., Amir, Zenunović., Amel, Hasic., Sabahudin, Tahmaz. (2020). Control of Corn Silage Quality on Farms for Milk Production in Kalesija area and Influence Climate Conditions on the Quality and Yield of Corn Silage. doi: 10.31033/IJRASB.7.6.1
- [40] Ayşe, Semra, Aksoy., Murat, Tasan. (2021). Effect of Chemical Refining Steps on the Some Micro and Macro Element Content and Quality Parameters in Corn Oil. *Turkish Journal of Agriculture: Food Science and Technology*, doi: 10.24925/TURJAF.V9I6.982-990.3919
- [41] A., Arrahman., Hishar, Mirsam., Nurasiah, Djaenuddin., Suriani., S., R., Pakki., M., S., Saenong., Amelia, Sebayang. (2022). An in-depth study on *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae) pests on corn plants. *IOP conference series*, doi: 10.1088/1755-1315/1107/1/012060.
- [42] Linda, J., Mason. (2019). Effect and Control of Insects, Molds and Rodents Affecting Corn Quality. doi: 10.1016/B978-0-12-811971-6.00008-5
- [43] Daniel, Lowd., Pedro, Domingos. (2005). Naive Bayes models for probability estimation. doi: 10.1145/1102351.1102418
- [44] S., L., Ting., Wai, Hung, Ip., Albert, Tsang. (2011). Is Naïve bayes a good classifier for document classification. *International Journal of Software Engineering and its Applications*,
- [45] Irina, Rish. (2001). An empirical study of the naive Bayes classifier.
- [46] Haiyi, Zhang., Di, Li. (2007). Naïve Bayes Text Classifier. doi: 10.1109/GRC.2007.104
- [47] Agustina, D. A., & Rahmah, F. (2022). Analisis Sentimen pada Sosial Media Twitter terhadap MRT Jakarta Menggunakan Machine Learning. *Insearch: Information System Research Journal*, 2(01), 1-6.