

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Naïve Bayes*

Riya Sri Agustin¹, Muhammad Rizka^{2*}, Muhammad Arhami³

^{1,2,3} *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

¹riya.sri.agustin@gmail.com

^{2*}rizka@pnl.ac.id

³muhammad.arhami@pnl.ac.id

Abstrak— Jagung (*Zea mays ssp. mays*) adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Produktivitas jagung pada tahun 2005-2010 di desa Babussalam mengalami penurunan yaitu berkisar antara 5.290 ton – 2.130 ton, menyebabkan kerugian kepada para petani, dikarenakan adanya penyakit tanaman. Terlambatnya penanganan karena sedikitnya pakar dan terhalang oleh waktu dan jarak yang cukup jauh menjadi masalah para petani. Untuk mengatasi permasalahan terhadap tanaman jagung sekaligus menghemat waktu dan biaya, dibuatlah sebuah sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman jagung menggunakan metode naïve bayes. Metode naïve bayes dapat menghitung atau mengolah nilai-nilai probabilitas setiap gejala, sehingga menghasilkan kesimpulan berupa jenis penyakit dan nilai persentase dari setiap penyakit. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu untuk mendiagnosa 12 jenis penyakit tanaman jagung seperti : Bulai, Bercak Daun, Karat Daun, Virus Mozaik Kerdil, Busuk Pelelah, Busuk Batang, Hawar Daun, Gosong Bengkak, Busuk Biji, Bercak Bergaris, Hawar Upih dan Virus Gores Jagung, dengan inputan 34 gejala yang telah terjangkau. Hasil pengujian sistem dengan perhitungan manual menunjukkan persentase yang sama sebesar 79%, dan pengujian sistem menggunakan black box dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci— penyakit jagung, naïve bayes, sistem pakar

Abstract— Corn (*Zea mays ssp. Mays*) is one of the most important carbohydrate-producing food crops in the world, apart from wheat and rice. The productivity of maize in 2005-2010 in the village of Babussalam decreased, ranging from 5,290 tonnes to 2,130 tonnes, causing losses to farmers due to plant diseases. Delays in handling due to the lack of experts and constrained by time and distance are a problem for farmers. In order to solve the problem of maize and save time and money, an expert system to diagnose corn plant diseases using the naïve Bayes method was created. The naïve Bayes method can calculate or process the probability values of each symptom, resulting in conclusions in the form of the type of disease and the percentage value of each disease. This system serves as a tool to diagnose 12 types of maize plant diseases such as: Bulai, Leaf Spot, Leaf Rust, Dwarf Mosaic Virus, Frond Rot, Stem Rot, Leaf Blight, Swollen Burning, Seed Rot, Striped Spot, Upih Blight and Scratch Virus. Corn, with input 34 symptoms that have been infected. The results of system testing with manual calculations show the same percentage of 79%, and system testing using a black box can work well.

Keywords— corn disease, naïve bayes, expert system

PENDAHULUAN

Jagung merupakan alternatif tanaman pangan yang dikonsumsi sebagian masyarakat Indonesia. Upaya peningkatan produksi pertanian salah satunya jagung masih dan akan tetap menjadi kebutuhan bagi sebagian besar bangsa ini mengingat semakin meningkatnya kebutuhan pangan sejalan dengan meningkatnya penduduk dan kualitas hidup. Tanaman jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan kedua di Indonesia setelah padi. Di Indonesia, jagung ditanam tersebar luas di seluruh wilayah untuk memenuhi kebutuhan pangan. Sehubungan dengan upaya pembudidayaan jagung, terdapat beberapa kendala, diantaranya adalah hama dan penyakit [1],[2].

Desa Babussalam, Kec.Baktiya, Kab.Aceh Utara merupakan daerah dataran tinggi sehingga banyak tanaman yang dapat hidup salah satunya adalah tanaman jagung, sebagian besar atau mayoritas penduduknya bermata

pencaharian dengan cara bertani atau bercocok tanam. Produksi jagung pada tahun 2008-2010 mengalami penurunan yaitu berkisar antara 5.290 ton - 2.130 ton per tahun dengan kapasitas luas panen sekitar 1.728 Ha – 687 Ha. Hal ini terjadi karena penurunan luas tanam, terkena penyakit dan teknik budidaya tanaman jagung yang belum optimal sehingga mempengaruhi produksi komoditas jagung[3]. Lokasi desa yang sangat jauh dari perkotaan mengakibatkan sangat jarang seorang pakar turun ke lokasi pertanian lahan jagung serta membutuhkan banyak waktu dan biaya. Sehingga tidak sedikit dari petani yang terlambat mengetahui tanaman jagung tersebut sudah terjangkau oleh penyakit dan cenderung melakukan kesalahan dalam mengatasinya. Untuk mengatasi kendala tersebut maka pembudidaya membutuhkan suatu pengetahuan mengenai informasi penyakit, gejala, dan penanganan untuk penyakit tersebut. Proses pembuatan sistem pakar ini menggunakan metode naïve bayes, metode ini mencari nilai-nilai

probabilitas dari setiap gejala, persentase yang paling besar diambil untuk menentukan kesimpulan dan solusi dari gejala yang disebutkan sebelumnya. Hasil yang diperoleh dari proses metode naïve bayes yaitu berupa diagnosa jenis penyakit dengan peringkat pertama dengan nilai kebenaran tertinggi serta cara pengendalian penyakit tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis memilih judul Tugas Akhir perancangan sebuah aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naïve Bayes dengan output sistem berupa jenis penyakit dan cara penanggulangannya.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Naïve Bayes

Dalam keseharian banyak masalah yang tidak dapat dimodelkan secara lengkap dan konsisten. Suatu penalaran dimana adanya penambahan fakta baru mengakibatkan adanya ketidakkonsistenan, dengan ciri ciri sebagai berikut [4],[5],[6].

- a. Adanya ketidakpastian
- b. Adanya perubahan pada pengetahuan
- c. Adanya penambahan faktu baru dapat mengubah konklusi yang sudah terbentuk.

Untuk mengatasi masalah ketidakpastian maka dapat digunakan penalaran statistik. Teori Bayesian digunakan sebagai alat pengambil keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan diri dari suatu informasi. Metode ini banyak diterapkan pada hal – hal yang berkenaan dengan diagnosa secara statistik yang berhubungan dengan probabilistik serta kemungkinan dari penyakit dan gejala gejala yang berkaitan.

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

Dimana :

P (H | E) = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E.

P (E | H) = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

P(H) = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang evidence apapun.

P(E) = Probabilitas evidence E.

Tabel 1. Daftar Gejala Penyakit Tanaman Jagung

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Garis-garis kuning pada daun
G002	Garis tertutup tepung putih
G003	Daun berwarna kuning keputih-putihan
G004	Daun kaku
G005	Tanaman Kerdil / Batang memendek
G006	Pembentukan tongkol terhambat
G007	Tongkol kecil-kecil
G008	Bercak-bercak bulat sampai lonjong
G009	Bercak-bercak berwarna kuning pada daun
G010	Tanaman Berwarna coklat muda hingga tua
G011	Tanaman kebasahan
G012	Bercak-bercak / noda-noda kecil berwarna merah karat

G013	Terdapat tepung berwarna coklat kekuning-kuningan/kuning kecoklatan
G014	Garis terputus-putus diseluru permukaan daun
G015	Bercak berwarna kelabu / keputihan
G016	Bercak-bercak pada pelepah
G017	Bercak warna salmon
G018	Bercak meluas berwarna abu-abu atau putih
G019	Tanaman patah secara tiba-tiba
G020	Warna coklat pada buku batang paling bawah
G021	Batang basah, lunak, dan bercincin
G022	Berbau busuk
G023	Ditengah-tengah bercak berwarna coklat
G024	Daun berminyak
G025	Garis-garis memanjang sejajar dengan sisi daun
G026	Daun mengering / mati
G027	Tongkol mengalami pembengkakan
G028	Tongkol mengeluarkan kelenjar (gall)
G029	Kelobot rusak dan mengeluarkan kelenjar
G030	Biji busuk jagung berwarna hitam
G031	Biji diikuti pertumbuhan miselium seperti kapas yang berwarna merah jambu
G032	Biji busuk jagung berwarna coklat sawo matang.
G033	Bercak kecil,bulat warna krem sampai putih
G034	Membentuk goresan khlorotik tersebar ke seluruh permukaan daun

Tabel 1 gejala-gejala diatas digunakan untuk inputan pada saat melakukan konsultasi diagnosis penyakit jagung. Gejala tersebut merupakan fakta-fakta yang akan diproses sehingga menghasilkan diagnosis berupa penyakit tanaman jagung.

Tabel 2. Rule Penyakit Tanaman Jagung

Rule Base	Gejala	Jenis Penyakit
Rule 1	IF Garis-garis kuning pada daun <i>is true</i> AND Garis tertutup tepung putih <i>is true</i> AND Daun berwarna kuning keputih-putihan <i>is true</i> AND Daun kaku <i>is true</i> AND Tanaman Kerdil / Batang memendek AND Pembentukan tongkol terhambat <i>is true</i> AND Tongkol kecil-kecil <i>is true</i> THEN Bulai	Bulai
Rule 2	IF Bercak-bercak bulat sampai lonjong <i>is true</i> AND Bercak-bercak berwarna kuning pada daun <i>is true</i> AND Tanaman Berwarna coklat muda hingga tua <i>is true</i> AND Tanaman kebasahan <i>is true</i> THEN Bercak Daun	Bercak Daun
Rule 3	IF Terdapat tepung berwarna coklat kekunng-kuningan/kuning <i>is true</i> AND Bercak-bercak / noda-noda kecil berwarna merah karat kecoklatan THEN Karat Daun	Karat Daun
Rule 4	IF Garis-garis kuning pada daun <i>is true</i> AND Tanaman Kerdil / Batang memendek <i>is true</i>	Virus Mosaic Kerdil

Rule 5	<p><i>AND</i> Tongkol kecil-kecil <i>is true</i> <i>AND</i> Garis terputus-putus diseluru permukaan daun <i>is true</i> THEN Virus Mosaic Kerdil <i>IF</i> Bercak-bercak pada pelepah <i>is true</i></p>	Busuk Pelepah
Rule 6	<p><i>AND</i> Bercak warna salmon <i>is true</i> <i>AND</i> Bercak meluas berwarna abu-abu atau putih <i>is true</i> THEN Busuk Pelepah <i>IF</i> Tanaman patah secara tiba-tiba <i>is true</i></p>	Busuk Batang
Rule 7	<p><i>AND</i> Warna coklat pada buku batang paling bawah <i>is true</i> <i>AND</i> Batang basah, lunak, dan bercincin <i>is true</i> <i>AND</i> Berbau busuk <i>is true</i> THEN Busuk Batang <i>IF</i> Bercak-bercak berwarna kuning pada daun <i>is true</i></p>	Hawar Daun
Rule 8	<p><i>AND</i> Daun berminyak <i>is true</i> <i>AND</i> Garis-garis memanjang sejajar dengan sisi daun <i>is true</i> <i>AND</i> Daun mengering / mati <i>is true</i> THEN Hawar Daun <i>IF</i> Tongkol mengalami pembengkakan <i>is true</i></p>	Gosong Bengkak
Rule 9	<p><i>AND</i> Tongkol mengeluarkan kelenjar (gall) <i>is true</i> <i>AND</i> Kelobot rusak dan mengeluarkan kelenjar <i>is true</i> THEN Gosong Bengkak <i>IF</i> Biji busuk jagung berwarna hitam <i>is true</i></p>	Busuk Biji
Rule 10	<p><i>AND</i> Biji diikuti pertumbuhan miselium seperti kapas yang berwarna merah jambu <i>is true</i> <i>AND</i> Biji busuk jagung berwarna coklat sawo matang <i>is true</i> THEN Busuk Biji <i>IF</i> Bercak-bercak berwarna kuning pada daun <i>is true</i></p>	Bercak Bergaris
Rule 11	<p><i>AND</i> Daun berminyak <i>is true</i> <i>AND</i> Daun mongering/mati <i>is true</i> <i>AND</i> Garis-garis memanjang sejajar dengan sisi daun <i>is true</i> <i>AND</i> Garis terputus-putus diseluru permukaan daun <i>is true</i> THEN Bercak Bergaris <i>IF</i> Tanaman Berwarna coklat muda hingga tua <i>is true</i></p>	Hawar Upih
Rule 12	<p><i>AND</i> Terdapat tepung berwarna coklat kekuning-kuningan/kuning <i>is true</i> <i>AND</i> Ditengah-tengah bercak berwarna coklat <i>is true</i> THEN Hawar Upih <i>IF</i> Bercak berwarna kelabu / keputihan <i>is true</i></p>	Virus Gores Jagung
	<p><i>AND</i> Bercak kecil, bulat warna krem sampai putih <i>is true</i> <i>AND</i> Membentuk goresan khlorotik tersebar ke seluruh permukaan daun <i>is true</i> THEN Virus Gores Jagung</p>	

dipilih dengan kemungkinan fakta yang cocok sehingga menghasilkan sebuah goals atau tujuan berupa diagnosis jenis penyakit pada tanaman jagung.

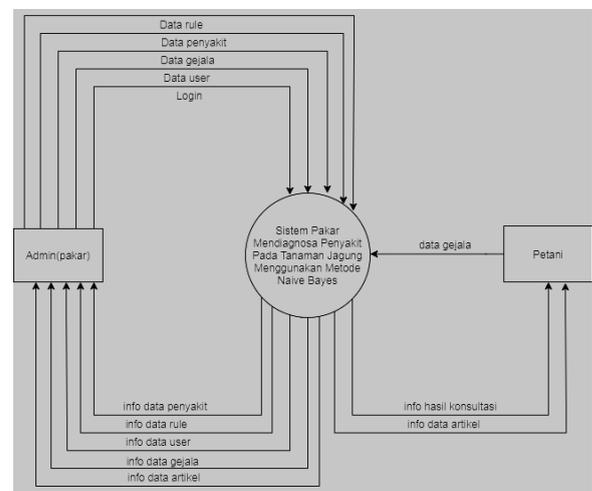
B. Perancangan Sistem

Rancangan sistem merupakan suatu sistem kegiatan yang dilakukan untuk mendesain suatu sistem yang mempunyai tahapan-tahapan kerja yang tersusun secara logis.

C. Context Diagram

Diagram konteks merupakan aliran yang memodelkan hubungan antara sistem dengan entitas dan diagram yang paling awal yang terdiri dari suatu proses data yang menggambarkan ruang lingkup suatu sistem secara garis besarnya. Aliran dalam diagram konteks memodelkan masukan ke sistem dan keluaran dari system [7].

Tampilan Diagram konteks Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Konteks

Pada gambar 3.1 diatas menjelaskan bahwa terdapat entitas-entitas yang menunjukkan peran sistem pakar dalam berinteraksi dengan 2 external entity yaitu Admin (Pakar) dan Petani. Adapun fungsi kedua entitas tersebut yaitu :

1. Admin/pakar

Admin pada sistem ini adalah pakar, hal ini dikarenakan pakar merupakan orang yang ahli dalam bidang tanaman jagung, sehingga memiliki peran yang sangat penting dalam meng-input data-data yang berhubungan dengan tanaman jagung dan diberi hak akses dari keseluruhan proses yang ada dalam sistem. Pada diagram konteks diatas menunjukkan bahwa admin dapat menambah, mengubah, menghapus dan melihat data user. Dapat menambah, mengubah, menghapus dan melihat data gejala dan data penyakit. Dapat menambah, mengubah, menghapus dan melihat data rule, serta dapat menambah, mengubah, menghapus dan melihat data artikel yang ada pada sistem.

Tabel 2 rule diatas merupakan aturan-aturan dari metode naive bayes pada sistem yang akan digunakan untuk mengeksekusi fakta-fakta atau gejala yang kemudian akan

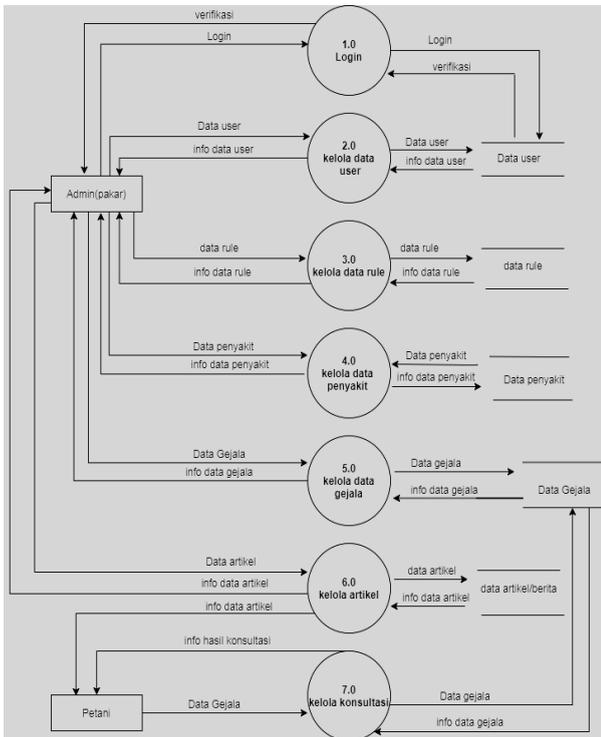
2. Petani

Petani atau masyarakat umum baik dari kalangan akademis maupun non-akademis merupakan pengguna dari aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman jagung. Petani dalam sistem ini berperan untuk konsultasi mengenai masalah seperti penyakit yang terjadi pada tanaman jagung, kemudian petani dapat melihat informasi artikel beserta hasil konsultasi tersebut

D. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan aliran data dari sebuah proses atau sistem. Berikut merupakan aliran data pada sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman jagung [8].

Aliran data dalam sistem yang akan dikembangkan dapat dilihat pada gambar 2.



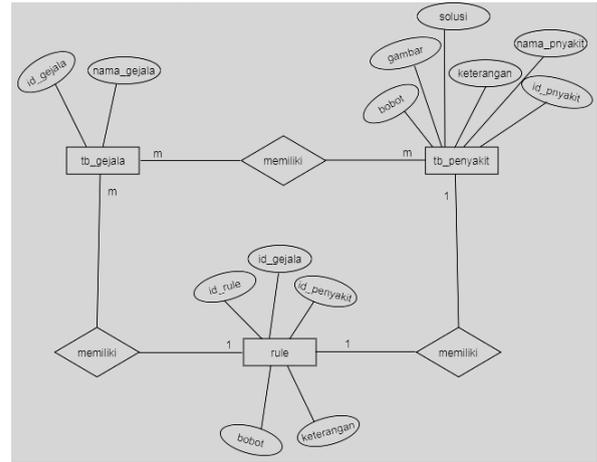
Gambar 2. DFD Level 0

DFD level 0 pada sistem ini memiliki 7 proses yaitu proses verifikasi login, proses kelola data user, proses kelola data rule, proses kelola data penyakit, proses kelola data gejala, proses kelola data artikel dan proses kelola konsultasi.

E. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu sistem. Serta hubungan-hubungan (relasi) antar entitas. Penekanan pada erd adalah tabel-tabel yang mempresentasikan relasi antar entitas itu sendiri [9], [10]. Entitas yang terlibat dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman jagung

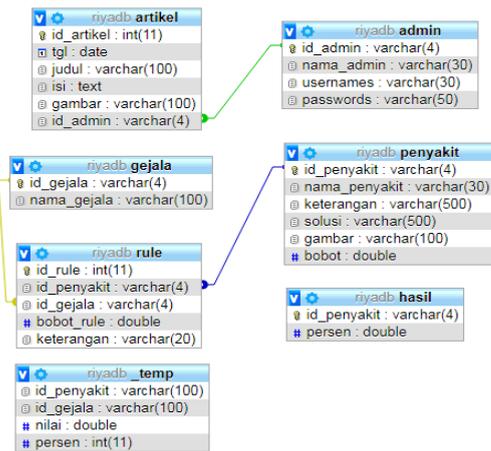
ditunjukkan pada gambar 3. Relasi antara entitas dalam sistem dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. ERD (Entity relationship Diagram)

F. Perancangan Tabel

Dalam perancangan desain database langkah pertama adalah pembuatan tabel. Tabel yang diperlukan pada aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 4.



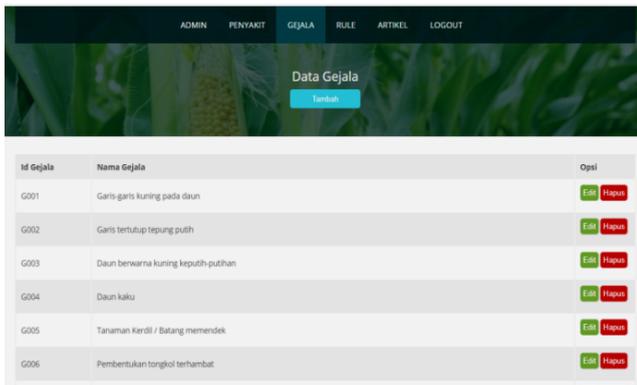
Gambar 4. Tabel Database

Berdasarkan Gambar 4. Tabel Database dapat dilihat bahwa tabel database tersebut terdapat 7 tabel yaitu tabel admin, tabel gejala, tabel penyakit, tabel rule, table hasil, tabel artikel dan table temp. Tabel penyakit berelasi dengan tabel rule, sedangkan tabel admin berelasi dengan tabel artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Form Data Gejala

Menu data gejala merupakan tampilan untuk meng input data-data gejala yang diperoleh, tampilan data gejala berisi id_gejala dan nama gejala dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Data Gejala



Gambar 7. Halaman Konsultasi

B. Tampilan Form Data Penyakit

Menu data penyakit merupakan tampilan untuk menginput data-data penyakit yang telah diperoleh, menu data penyakit berisi id, nama penyakit, keterangan, solusi, gambar dan bobot. Adapun tampilan data penyakit dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 6. Halaman Data Penyakit

C. Tampilan Form Konsultasi

Halaman konsultasi merupakan halaman yang digunakan user atau petani untuk melakukan konsultasi penyakit tanaman jagung yang sedang terjangkau. User atau petani dapat melakukan konsultasi dengan memilih gejala-gejala penyakit tanaman jagung yang tersedia pada halaman konsultasi kemudian petani dapat meng klik tombol proses untuk melihat hasilnya. Pada halaman konsultasi ini petani juga dapat melihat perhitungan dari hasil memilih gejala-gejala tersebut dengan meng klik tombol hide/show perhitungan.



Gambar 8. Halaman Hasil Konsultasi

Dari gambar diatas berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan dihasilkan penyakit busuk biji dengan beberapa gejala (G030, G031, G032) dengan proses pertama yaitu dimulai dengan mencari nilai bayes kemudian dilanjutkan dengan pencarian nilai persentase dari penyakit tersebut, sehingga dihasilkan persentase nilai busuk biji 100%.

D. Contoh Perhitungan Metode Naïve Bayes

Pada sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung dengan menggunakan metode naive bayes untuk mengetahui nilai probabilitas setiap penyakitnya digunakan pencarian manual dengan objeknya berupa tanaman jagung, dan dengan menggunakan rumus:

$$P(H|E) = \frac{P(H)P(E|H)}{P(E)} \dots\dots\dots (2)$$

Adapun contoh perhitungan manual proses pencarian metode naïve bayes adalah:

$$P(P003|G012) = \frac{P(P003)*P(G012|P003)}{P(G012)*P(P003)}$$

$$P(P003|G012) = \frac{(0.6)*(0.6)}{(0.6)*(0.6)}$$

$$P(P003|G012) = 1$$

$$P(P003|G013) = \frac{P(P003)P(G013|P003)}{P(G013)*P(P003)}$$

$$P(P003|G013) = \frac{(0.5)*(0.6)}{(0.5)*(0.6)}$$

$$P(P003|G013) = 1$$

Setelah seluruh penyakit telah mendapatkan nilai Bayesnya maka akan dicari nilai persen berdasarkan gejala dari penyakit.

$$Gejala (G012) = P(P003|G012) = (1) = 1$$

$$P(P003|G012) = \frac{1}{1} \times 100\% = 100\%$$

$$Gejala (G013) = P(P003|G013) = (1) = 1$$

$$P(P003|G013) = \frac{1}{1} \times 100\% = 100\%$$

Agar mendapatkan hasil berdasarkan penyakit maka dicari rata - rata nilai persentase setiap gejala yang ada di penyakit tersebut Maka nilai persentase dari penyakit karat daun adalah.

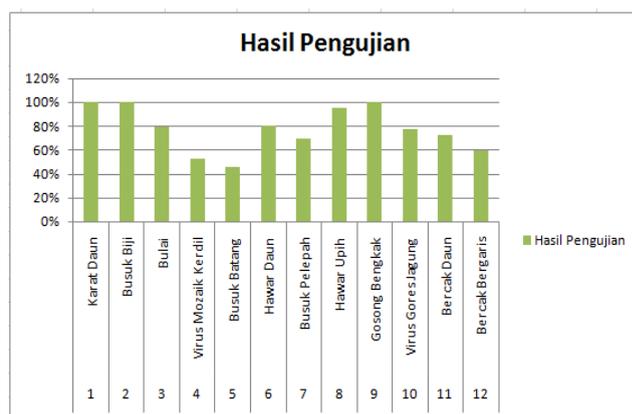
$$(P003|G012)\% + (P003|G013)\% = 100\% + 100\% = \frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

Tabel 2. Hasil Pengujian Penyakit Tanaman Jagung

No	Nama Penyakit	Hasil Pengujian
1	Karat Daun	100%
2	Busuk Biji	100%
3	Bulai	79%
4	Virus Mozaik Kerdil	52.50%
5	Busuk Batang	45.50%
6	Hawar Daun	80%
7	Busuk Pelepah	69.50%
8	Hawar Upih	95%
9	Gosong Bengkak	100%
10	Virus Gores Jagung	77.50%
11	Bercak Daun	72.50%
12	Bercak Bergaris	60%

Tabel diatas merupakan hasil dari pengujian sistem yang telah di coba/uji dengan beberapa inputan gejala dari penyakit tanaman jagung yang telah diproses menggunakan rule-rule metode naïve bayes. Sehingga menghasilkan jenis-jenis penyakit seperti pada tabel diatas beserta persentase dari tiap-tiap penyakit.

Adapun hasil pengujian dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik hasil pengujian penyakit jagung

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, implementasi dan pengujian sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jagung ini maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang telah dilakukan melalui pemilihan gejala dan peringkat yang dialami oleh tanaman jagung untuk mencari alternatif penyakit, melalui proses perhitungan Naïve Bayes mendapatkan hasil persentase penyakit bulai memiliki 79 % dan virus mozaik kerdil memiliki 52,5 %. Maka dapat disimpulkan jenis penyakit yang dialami oleh tanaman jagung tersebut adalah bulai, dimana persentase yang tertinggilah yang diambil. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, perhitungan melalui system dan perhitungan secara manual mendapatkan hasil yang sama. Sistem ini memiliki hasil akhir berupa penyakit yang dapat dijadikan acuan dalam upaya pendeteksian suatu penyakit pada tanaman jagung. Sehingga petani dibantu untuk pengendalian/pengobatannya.

REFERENSI

- [1] Gaol, Lolita. N, dan Marbun, Murni. (2018). Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Tanaman Kentang Dengan Metode Bayes. Publikasi Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan, Vol .1 No. 2. STMIK Pelita Nusantara.
- [2] Gitayanti, Tangaguling. (2013). Pembangunan Sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi berbasis web. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [3] Hidayat, Uci. (2018). Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Serta Cara Pengendaliannya Pada Tanaman Karet Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Android. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- [4] Honggowibowo, Anton. S. (2014). Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Jagung dan Cara Penanggulangan Secara kimia Teknis. Jurusan Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.
- [5] Mukhtar, N. dan Samsudin. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan *Softlens* Menggunakan Metode Backward Chaining. Jurnal Buana Informatika. Vol. 6, No. 1, pp. 21-30.
- [6] Munanda, Edi dan Nanang Prihatin. (2014). Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung

- Menggunakan *FUZZY MCDM* Berbasis Web . Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [7] Sinaga, Anita Sindar RM. Diagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Dengan Teorema Bayes. SinkrOn, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 43-50, sep. 2018. ISSN 2541-2019.
- [8] Syarifuddin, La Ode dan Mirhan Siregar. (2016). Sistem Pakar Mendeteksi Tanaman Jagung Dengan Metode *Forward Chaining*. JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER CATUR SAKTI Vol. 1, No. 2, (2016) ISSN: 2502-5899. STMIK Bina Bangsa, Kendari.
- [9] Wulandari, Sri.,Dkk. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Dengan Metode Bayes. Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta ISSN : 2442-7942 Vol. 5 Nomor 2. Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika Universitas Amikom, Yogyakarta.
- [10] Syarifuddin, La Ode dan Mirhan Siregar. (2016). Sistem Pakar Mendeteksi Tanaman Jagung Dengan Metode Forward Chaining. JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNIK KOMPUTER CATUR SAKTI Vol. 1, No. 2, (2016) ISSN: 2502-5899. STMIK Bina Bangsa, Kendari.