

PENGAMBILAN KEPUTUSAN BERDASARKAN NILAI PROBABILITAS METODE NAÏVE BAYES

Swono Sibagariang

Universitas Sari Mutiara Indonesia
wnsibagariang@gmail.com

ABSTTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengenali penyakit kelapa sawit yang dapat mengurangi pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit. Para petani sering terlambat dalam penanganan penyakit yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi. Untuk mempermudah mengetahui gejala - gejala penyakit kelapa sawit yang diketahui dan dapat dengan cepat memperoleh informasi yang diderita dan bagaimana pencegahannya, penelitian ini menggunakan aplikasi sistem pakar dengan metode pengambilan keputusan naïve bayes. Naïve bayes merupakan alah satu metode pada perhitungan probabilitas yang sangat efektif dan efisien untuk melakukan kerja pengklasifikasi diukur dengan nilai. Sistem ini nantinya akan memiliki kelebihan dalam hal mudah digunakan sehingga masalah yang ada saat ini dapat dipecahkan. Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Naïve Bayes yang merupakan metode testing pengujian yang dilakukan dimulai dari tujuan dari suatu permasalahan dilanjutkan dengan kaidah- kaidah yang menyangkut tentang tujuan tersebut. Pengujian yang dilakukan hanya mengamati gejala yang disebabkan oleh penyakit pada tanaman kelapa sawit tersebut melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

Kata Kunci : Pengambilan Keputusan, Nilai *Probabilitas*

I. PENDAHULUAN

A. Latang Belakang Masalah

Seiring berkembangnya pengetahuan, teknologi komputer juga mengalami kemajuan yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Hal ini ditandai dengan berkembangnya teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yang disebut sebagai *artificial intelligence* atau lebih dikenal dengan istilah kecerdasan buatan.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas pertanian yang menyumbangkan atau berkontribusi

besarbagi penyedia kebutuhan pangan nasional dan penyokong kehidupan bangsa dalam hal devisa negara.

Salah satu faktor yang dapat mengurangi pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit adalah adanya penyakit tanaman kelapa sawit. para petani sering terlambat dalam penanganan penyakit yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi. Jadi untuk lebih mendukung serta meningkatkan hasil produksidari kelapa sawit maka sangatlah penting untuk lebih mengenali gejala penyakit pada kelapa sawit melalui tanda

yang diisyaratkan oleh bentuk fisik dari pohon kelapa sawit.

Jadi untuk lebih membantu mengenali penyakit tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem pakar penyakit kelapa sawit dengan metode *naïve bayes* agar dapat membantu para petani pada lahan tersebut untuk mengetahui gejala - gejala penyakit kelapa sawit yang diketahui dan dapat dengan cepat memperoleh informasi yang diderita dan bagaimana pencegahannya. *Naïve bayes* merupakan alah satu metode pada perhitungan probabilitas yang sangat efektif dan efisien untuk melakukan kerja pengklasifikasi diukur dengan nilai. Sistem ini nantinya akan memiliki kelebihan dalam hal mudah digunakan sehingga masalah yang ada saat ini dapat dipecahkan.

II. LANDASAN TEORI

A. *Naïve Bayes*

Menurut (Wahyudi Setiawan dan Sofie Ratnasari 2015), *Naïve Bayes Classifier* merupakan pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada *teorema Bayes*. *Teorema Bayes* dikombinasikan dengan “*Naïve*” yang berarti setiap atribut/variabel bersifat bebas (*independent*). *Naïve Bayes Classifier* dapat dilatih dengan efisien dalam pembelajaran terawasi (*supervised learning*). Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data

pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians darivariabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen diasumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarian. Dalam prosesnya, *Naïve Bayes Classifier* mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu *fitur* pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya *fitur* lain di kelas yang sama. Pada saat klasifikasi, pendekatan *bayes* akan menghasilkan label kategori yang paling tinggi probabilitasnya. Probabilitas *Bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) P(H)}{P_E} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

$P(H|E)$: probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E

$P(E|H)$: probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H

$P(H)$: probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$: probabilitas *evidence* E

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis, muncul satu atau lebih *evidence* atau observasi baru, maka

$$p(H|E, e) = \frac{p(H|E) * p(e|E.H)}{p(e|E)} \dots \dots \dots 2.2$$

Dimana

e : *evidence* lama.

E : *evidence* atau observasi baru.

$p(H | E, e)$: probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru

E dari *evidence* lama $e.p(e|E, H)$: kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar.

$P(e | E)$: kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun.

Rumus diatas menunjukkan adanya keterkaitan antara kejadian (*evidence*) yang satu dengan yang lain, dengan kata lain *evidence* pada *teorema Bayes* bersifat dependen. Kehadiran atau ketiadaan dari suatu kejadian tertentu dari suatu kelompok berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya.

III. ANALISIS SISTEM

A. Analisis Masalah

Terkadang petani bahkan orang awam yang bekerja sebagai buruh tani pada awalnya tidak mengetahui jenis gejala maupun penyakit yang diderita oleh tanamannya yang sedang tumbuh karena minimnya informasi yang mereka ketahui. Bila ingin mengetahui tentang gejala-gejala, penyebab serta cara penanganan pertama yang baik maka mereka akan mendatangi dokter atau pakar yang mengetahui tentang tanaman tersebut untuk berkonsultasi. Akan tetapi, hal tersebut tidak dapat dilakukan oleh semua orang mungkin karena faktor perekonomian yang kurang mencukupi ataupun karena tuntutan kesibukan dan aktifitas mereka yang padat sehingga tidak bisa menyesuaikan dengan jadwal penelitian pada peneliti. Terkadang ketika berkonsultasi pun informasi hasil diagnosa

yang disampaikan oleh pakar tidak sepenuhnya dipaparkan secara mendetail.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu alat bantu yang mampu *knowledge base* merepresentasikan keahlian seorang pakar (spesialis) dan dapat diakses dimanapun dan kapanpun dengan biaya yang terjangkau

B. Analisis Sistem Pakar

Dalam membangun sistem pakar dilakukan beberapa tahap analisis:

1. Informasi menentukan masalah yang akan dibangun sistem pakarnya.
2. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun sistem berupa jenis- jenis penyakit, gejala – gejala penyakit, dan pengendaliannya melalui pencegahan pertama padapenyakit tanaman melalui studi literatur, penelitian, dan wawancara kepada pihak yang bersangkutan, dalam hal ini spesialis tanaman yang akan digunakan sebagai.
3. Merepresentasikan pengetahuan yang didapat
4. Menentukan metode inferensi yang akan digunakan
5. Menentukan target *user* yang akan menggunakan sistem pakar ini

C. Analisis Kebutuhan Data

Data yang diperoleh ialah data mengenai pengertian penyakit - penyakit yang sering diderita oleh tanaman kelapa sawit, gejala - gejala, dan cara

pengendaliannya. Data tersebut didapat dari beberapa sumber, seperti internet, petani, dan pakar tanaman yang telah memberikan informasi yang dibutuhkan dalam proses pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit umum yang sering diderita oleh tanaman kelapa sawit tersebut.

D. Penyakit dan Gejala Tanaman Kelapa Sawit

Faktor yang dapat menyebabkan penurunan hasil produksi pada tanaman kelapa sawit diantaranya penyakit. Penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh infeksi cendawan merupakan penyakit penting yang menyerang kebun-kebun kelapa sawit.

1. Tabel Penyakit

Berikut ini adalah daftar jenis - jenis penyakit umum yang sering diderita oleh tanaman kelapa sawit.

Tabel 3.1 Jenis – jenis Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Daun bibit muda (<i>antracnose</i>)
P2	Penggerak tandan buah
P3	Akar (<i>blasdisease</i>)
P4	Tajuk (<i>crowndisease</i>)
P5	Busuk pangkal batang (<i>baselstem rot</i>)
P6	Busuk batang atas (<i>upperstem rot</i>)
P7	Busuk kering pangkal batang (<i>drybasal rot</i>)
P8	Busuk kuncup (<i>spearrot</i>)
P9	Garis kuning (<i>patch yellow</i>)
P10	Busuk tanda (<i>bunch rot</i>)

2. Tabel Gejala

Berikut ini adalah daftar gejala - gejala penyakit umum yang sering ditemukan dan dialami oleh tanaman kelapa sawit:

Tabel 3.2 Gejala – gejala

Kode	Nama Gejala Penyakit	Probabilitas
G1	Daun mengering	0.4
G2	Daun berwarna kuning	0.4
G3	Daun mati	0.5
G4	Warna coklat dan hitam diantara tulang daun	0.5
G5	Akar menjadi lunak	0.4
G6	Daun menjadi layu	0.3
G7	Kerusakan pada pelepah	0.3
G8	Daun sobek dan tidak ada sama sekali	0.7
G9	Tanaman mati	0.5
G10	Tandan bunga atau bunga tombak tidak terbuka	0.4
G11	Pucuk daun berubah warna	0.6
G12	Pembusukan pada batangbatang yang membusuk sekitar 2 meter diatas tanah berwarna coklat keabu-abuan	0.5
G13	Pembusukan pada tandan	0.7
G14	Daun muda atau tua terlihat berlubang-lubang	0.6
G15	Pembentukan bunga terlambat	0.3
G16	Pucuk membusuk dan berwarna kecoklatan	0.3
G17	Pucuk membengkok dan melengkung	0.5
G18	Bercak atau bintik pada daun	0.4
G19	Daun gugur	0.3
G20	Ada benang-benang (miselum) berwarna putih mengkilap	0.5
G21	Perikap menjadi lembek dan busuk	0.4
G22	Warna buah menjadi kecoklatan dan berubah lagi menjadi kecoklatan	0.3
G23	Kerusakan pada tanaman yang berumur 3-10 tahun	0.4
G24	Pembusukan pada batang	0.4

3. Aturan Kaidah Produksi

Aturan kaidah produksi digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan untuk sebuah penyakit berdasarkan gejala- gejala yang diinputkan. Representase pengetahuan yang digunakan adalah gabungan dari kaidah derajat pertama dan kaidah meta. Berdasarkan pada tabel 3.17, dapat disimpulkan ada beberapa aturan atau rule. Berikut adalah aturannya:

Rule 1:

IF daun mengering G1
AND daun berwarna kuning G2
AND daun mati G3
AND warna cokelat dan hitam diantara tulang daun G4
THEN Daun bibit muda P1

Rule 2:

IF pembusukan pada tandan G13
AND buah muda atau buah muda terlihat berlubang-lubang G14
THEN Penggerak tandan buah P2

Rule 3:

IF daun berwarna kuning G2
AND akar menjadi lunak G5
AND daun menjadi layu G6
THEN Akar P3

Rule 4:

IF kerusakan pada pelepah G7
AND daun sobek atau tidak ada sama sekali G8
THEN tajak P4

Rule 5:

IF kerusakan pada pelepah G7
AND tanaman mati G9
AND tandan bunga atau tombak tidak membuka G10
THEN busuk pangkal batang P5

Rule 6 :

IF daun mati G3
AND pucuk daun berubah warna G11
AND batang yang membusuk sekitar 2meter diatas tanah berwarna coklat keabu abuan G12
AND pembusukan pada batang G24
THEN busuk batang P6

Rule 7 :

IF daun mengering G1
AND pembusukan pada tandan G13
AND tanaman mati G9
AND pembentukan bunga terlambat G15
THEN busuk kering pangka batang P7

Rule 8 :

IF pucuk membusuk dan berwarna kecoklatan G16
AND pucuk membengkok dan melengkung G17
THEN busuk kuncup P8

Rule 9 :

IF daun mengering G1
AND bercak atau bintik pada daun G18
AND daun gugur G19
THEN garis kuning P9

Rule 10 :

IF pembusukan pada tandan G13
AND ada benang-benang warna putih mengkilat warna putih G20
AND perikap menjadi lembek dan lunak G21
AND warna buah menjadi kecoklatan dan berubah warna lagi menjadi kehitam - hitaman G22
AND rusakn pada tanaman yang berumur 3-10 tahun G23
THEN penyakit busuk tandan P10

IV. PEMBAHASAN

Contoh Kasus :

Dilakukan pemeriksaan Gejala awal daun bibit muda yang terkena penyakit dengan gejala – gejala yang muncul sebagai berikut :

$$G1 = 0.4 P(E|H1)$$

$$G2 = 0.4 P(E|H2)$$

$$G3 = 0.5 P(E|H3)$$

$$G4 = 0.5 P(E|H4)$$

$$G5 = 0.4 P(E|H5)$$

$$G6 = 0.3 P(E|H6)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^6 G_{10} &= G1 + G2 + G3 + G4 + G5 + G6 \\ &= 0.4 + 0.4 + 0.5 + 0.5 + 0.4 + 0.3 \\ &= 2.5 \end{aligned}$$

Setelah hasil penjumlahan di atas

diketahui, maka didapatkan rumus untuk

menghitung nilai semesta adalah sebagai

berikut :

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.4}{2.5} = 0.16$$

$$P(H2) = \frac{H2}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.4}{2.5} = 0.16$$

$$P(H3) = \frac{H3}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.5}{2.5} = 0.2$$

$$P(H4) = \frac{H4}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.5}{2.5} = 0.2$$

$$P(H5) = \frac{H5}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.4}{2.5} = 0.16$$

$$P(H6) = \frac{H6}{\sum_{K=1}^6} = \frac{0.3}{2.5} = 0.12$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui,

probabilitas hipotesis H tanpa memandang

evidence apapun, maka langkah selanjutnya

adalah :

$$\begin{aligned} \sum_{K=1}^6 &= P(Hi) * P(E|Hi - n) \\ &= (P(H1) * P(E|H1)) + (P(H2) * \\ &P(E|H2)) + (P(H3) * P(E|H3)) + \\ &(P(H4) * P(E|H4)) + (P(H5) * \\ &P(E|H5)) + (P(H6) * P(E|H6)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (0.16 * 0.4) + (0.16 * 0.4) + (0.2 \\ &* 0.5) + (0.2 * 0.5) + (0.16 * 0.4 \\ &) + (0.12 * 0.3) \\ &= 0.064 + 0.064 + 0.1 + 0.1 + 0.064 + \\ &0.036 \\ &= 0.428 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya ialah mencari

nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi

benar jika diberikan evidence E

$$P(H1|E) = \frac{0.4 * 0.064}{0.428} = 0.059813$$

$$P(H2|E) = \frac{0.4 * 0.064}{0.428} = 0.059813$$

$$P(H3|E) = \frac{0.5 * 0.1}{0.428} = 0.093458$$

$$P(H4|E) = \frac{0.5 * 0.1}{0.428} = 0.093458$$

$$P(H5|E) = \frac{0.4 * 0.064}{0.428} = 0.059813$$

$$P(H6|E) = \frac{0.3 * 0.036}{0.428} = 0.033645$$

Setelah seluruh nilai P(Hi|E)

diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai

bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{K=1}^N \text{bayes} &= \text{bayes1} + \text{bayes2} + \text{bayes3} \\ &+ \text{bayes4} + \text{bayes5} \\ &+ \text{bayes6} \\ &= (0.4 * 0.059813) + (0.4 * \\ &0.059813) + (0.5 * 0.093458) \\ &+ (0.5 * 0.093458) + (0.4 * \\ &0.059813) + (0.3 * 0.033645) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0.059812 + 0.059812 + \\ &0.11682 + 0.11682 + 0.059812 \\ &+ 0.123360033 \\ &= 0,535359 * 100\% \\ &= 43.5359 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Teorema Bayes, maka tingkat kemungkinan Gejala awal daun bibit muda terkena penyakit 53,5359 %.

V. KESIMPULAN

Dari berbagai penjelasan yang telah diuraikan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat untuk memudahkan teknisi dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit dan mengenali gejala - gejala yang dialami.
2. Penelusuran gejala hama penyakit dilakukan dengan menggunakan metode *naïve bayes*, dimana metode ini mampu mendiagnosa suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang ada pada tanaman kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

A.S, R., & Shalahuddin, M. (2013).
Rekayasa Perangkat Lunak

Terstruktur dan Berorientasi Objek.
Bandung .

ANDI. (2016). Pemograman PHP dan
MYSQL untuk Pemula.
Yogyakarta.

Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, D.
V. (2011). KECERDASAN
BUATAN. Yogyakarta.

Hamdani. (2010). Sistem Pakar untuk
mendiagnosa penyakit mata pada
manusia, Samarinda

Wahyudi, Yusuf., dkk (2011). Sistem
Pakar mendiagnosa pada penyakit
ayam dengan metode forward
chaining, Bengkulu

Pratama, Adil., dkk (2013). Sistem Pakar
untuk mendiagnosa penyakit
Tanaman perkebunan berbasis
multimedia, Yogyakarta.