

EXPERT SYSTEM FOR PEST AND DISEASE DIAGNOSIS OF DURIAN PLANTS WITH THE NAIVE BAYES METHOD

SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN DURIAN DENGAN METODE *NAIVE BAYES*

Eko Sudaryanto¹, Asep Suryanto²

¹Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
Kampus UNWIKU Jl. Beji Karangsalam PO BOX 185 Purwokerto 53152

²Universitas AMIKOM Purwokerto

Jl. Letjen Pol. Soemarto, Watas, Purwanegara, Purwokerto 53127

E-mail : ekosudaryantost@gmail.com

ABSTRACT

Today's computer technology helps a lot of people in various fields, one of which is in the plantation sector. The branch of computer science that can help humans is the expert system. Expert systems are computer-based systems that use knowledge, facts, and reasoning techniques in solving problems that can usually only be solved by an expert in the field. Durian cultivation is currently very promising or can provide great benefits. But farmers often suffer losses because durian plants are often exposed to pests and diseases. This situation occurs because farmers still use manual methods to find out about pests and durian plant diseases. Based on these problems, the authors make an expert system application to diagnose pests and diseases in android-based durian plants. In making applications using the Naive Bayes method. This application consists of 4 main menus, namely diagnosis, pests and diseases, about and out. This application is expected to be a tool for durian farmers and lay people as a substitute for experts in diagnosing pests and diseases on durian plants.

Keywords : *Expert System, Durian, Naive Bayes, Android*

ABSTRAK

Teknologi komputer saat ini banyak membantu manusia dalam berbagai bidang, salah satunya bidang perkebunan. Cabang ilmu komputer yang dapat membantu manusia adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Budidaya durian saat ini sangat menjanjikan atau dapat memberikan keuntungan yang besar. Petani sering mengalami kerugian karena tanaman durian sering terkena hama dan penyakit. Keadaan ini terjadi karena petani masih menggunakan cara yang manual untuk mengetahui tentang hama dan penyakit tanaman durian. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman durian berbasis *android*. Dalam pembuatan aplikasi menggunakan metode *Naive Bayes*. Aplikasi ini terdiri dari 4 menu utama yaitu diagnosa, hama dan penyakit, tentang dan keluar. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi para petani durian dan orang awam sebagai pengganti pakar dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman durian.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Durian, Naive Bayes, Android*

$$P = \frac{x}{A}$$

Keterangan :

P = Nilai prior

X = Jumlah data tiap kelas

A = jumlah data seluruh kelas

2. Mencari nilai Likelihood untuk tiap-tiap kelas dengan menggunakan persamaan:

$$L = \frac{F}{B}$$

Keterangan :

L = Nilai likelihood

F = jumlah data feature tiap kelas

B = jumlah seluruh fitur tiap kelas

3. Mencari nilai posterior dari tiap kelas yang ada dengan menggunakan persamaan:

$$P(c|a) = P(c) \times P(a|c)$$

Keterangan :

P(c) = Nilai prior tiap kelas

P(a|c) = Nilai likelihood

Hasil klasifikasi dengan menggunakan metode Naive Bayes dilakukan dengan membandingkan nilai posterior dari kelas-kelas yang ada. Nilai posterior yang paling tinggi yang terpilih sebagai hasil klasifikasi.

4. Tanaman Durian

Durian merupakan salah satu tumbuhan tropis asli Asia Tenggara dan populer sebagai raja buah. Durian termasuk dalam famili *Bombaceae* yang dikenal sebagai buah tropis musiman di Asia Tenggara (Malaysia, Thailand, Filipina dan Indonesia).

Hama dan Penyakit pada Tanaman Durian adalah :

- a. Hama Penggerek buah (*Hypopereqa sp*)

Hama penggerek buah adalah serangga yang menyerang tanaman dengan cara menggerek biji dan daging buah sehingga seringkali mengakibatkan buah jatuh sebelum tua. Serangga ini biasanya menyebar dengan cara terbang dari pohon durian satu ke pohon durian lainnya dan bertelur pada buah yang dihindarkannya.

- b. Hama Penggerek Bunga (*Prays Citrys*)

Hama penggerek bunga yang biasanya dilakukan oleh ulat. Ulat ini menyerang kuncup bunga dan calon buah durian. Umumnya ulat ini menyerang tanaman durian yang baru berbunga. Tanda-tanda tanaman durian terkena hama ini adalah rusaknya kuncup bunga sehingga putik bunga akan berguguran. Tidak hanya merusak putik, ulat ini juga merusak benang sari dan tajuk bunga. Hama penggerek bunga berwarna hijau dengan kepala berwarna coklat, ketika menjadi kupu-kupu akan berwarna merah agak kecoklatan.

- c. Hama Penggerek Batang

Hama penggerek batang menyerang tanaman durian dengan cara mengeluarkan kotoran dibawah batang sehingga mengakibatkan tanaman yang terserang akan layu dan mati.

- d. Kutu Loncat Durian

Kutu loncat durian adalah serangga yang mirip dengan kutu loncat yang menyerang tanaman lamtoro. Kutu loncat menyerang tanaman durian secara bergerombol. Bagian yang diserang adalah bagian pucuk daun yang masih muda. Kutu ini menyerang dengan cara menghisap cairan pada tulang-tulang daun sehingga menghambat pertumbuhan, selain itu serangga ini mengeluarkan cairan getah bening yang berwarna pekat dan rasanya manis. Rasa manis getah ini akan mengundang semut untuk bergerombol.

- e. *Phytophthora Palmivora* (kanker bercak)

Penyakit ini adalah penyakit yang paling banyak menyerang tanaman durian. Penyakit ini menyerang hampir semua bagian tanaman durian mulai dari akar, batang, daun dan buah. Penyakit ini sulit dikendalikan karena jumlah inang yang beragam dan kondisi lingkungan yang kondusif untuk perkembangannya. Sifat lain dari penyakit ini adalah penyakit ini dapat menimbulkan berbagai gejala penyakit pada tanaman terutama tanaman durian.

- f. Jamur Upas

Gejala: pada cabang-cabang dan kulit kayu terdapat benang-benang jamur mengkilat seperti sarang laba-laba. Jamur berkembang menjadi kerak berwarna merah jambu dan masuk ke dalam kulit dan kayu sehingga cabang mati.

5. *Android*

Menurut Sifaat dalam (Maarif et al., 2018) mengatakan “Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi”. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, General Public Lisensi versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah “copyleft” lisensi dimana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh dibawah terms. Android didistribusikan dibawah Lisensi kedua dan seterusnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan aplikasi sistem pakar ini digunakan data yang bersumber dari pakar teknisi komputer, buku, dan internet.

Tabel 1. Data Hama, Penyakit dan Gejala pada Tanaman Durian

Data Penyakit	Gejala
P1. Penggerek Buah (<i>Hypopereqa sp</i>)	G1. Buah busuk berulat G2. Terdapat telur di kulit buah G3. Terdapat lubang di kulit buah
P2. Penggerek Bunga (<i>Prays Citrys</i>)	G4. Terdapat ulat pada kuncup bunga G5. Rusaknya kuncup bunga sehingga putik bunga akan berguguran.
P3. Penggerek Batang	G6. Ada lubang pada batang G7. Daun kering dan rontok G8. Tanaman layu dan mati
P4. Kutu Loncat Durian	G9. Daun berwarna berbintik – bintik berwarna kecoklatan G10. Daun keriting berlubang, dan berukuran tidak normal / kerdil. G11. Terdapat serangga berwarna coklat dan diselimuti benang – benang lilin berwarna putih sebagai hasil sekresinya
P5. Kanker Bercak (<i>Phytophthora Palmivora</i>)	G12. Daun muncul bercak-bercak kering besar G13. Daun berlubang G14. Daun rontok G15. Adanya luka pada kulit batang pohon yang dekat dengan tanah dan mengeluarkan lendir yang berwarna merah
P6. Jamur Upas	G16. Terdapat cairan kuning dan terselimuti benang jaring seperti jaring laba-laba G17. Terdapat kerak berwarna merah jambu dan masuk ke dalam kulit G18. Batang kayu hingga cabang mati

Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi Naïve Bayes dapat diterapkan pada tanaman durian yang mengalami gejala nomor 1, 2, 5 dan 13.

Keterangan gejala adalah :

- Buah busuk berulat
- Terdapat telur di kulit buah
- Rusaknya kuncup bunga sehingga putik bunga akan berguguran
- Daun berlubang

Langkah-langkah perhitungan *Naïve Bayes* sebagai berikut :

1. **Menentukan nilai n_c untuk setiap class**

Hama-Penyakit Durian ke - 1 : Penggerek Buah

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 1$$

$$2. \quad n_c = 1$$

$$5. \quad n_c = 0$$

$$13. \quad n_c = 0$$

Hama-Penyakit Durian ke - 2 : Penggerek Bunga

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 0$$

$$2. \quad n_c = 0$$

$$5. \quad n_c = 1$$

$$13. \quad n_c = 0$$

Hama-Penyakit Durian ke - 3 : Penggerek Batang

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 0$$

$$2. \quad n_c = 0$$

$$5. \quad n_c = 0$$

$$13. \quad n_c = 0$$

Hama-Penyakit Durian ke - 4 : Kutu Loncat

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 0$$

$$2. \quad n_c = 0$$

$$5. \quad n_c = 0$$

$$13. \quad n_c = 0$$

Hama-Penyakit Durian ke - 5 : Kanker Bercak

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 0$$

$$2. \quad n_c = 0$$

$$5. \quad n_c = 0$$

$$13. \quad n_c = 1$$

Hama-Penyakit Durian ke - 1 : Jamur Upas

$$n = 1$$

$$p = 1/6 = 0.166667$$

$$m = 18$$

$$1. \quad n_c = 0$$

$$2. \quad n_c = 0$$

$$5. \quad n_c = 0$$

$$13. \quad n_c = 0$$

2. **Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$**

Hama-Penyakit Durian ke - 1 : Penggerek Buah

$$P(1|PB) = \frac{1 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,21052$$

$$P(2|PB) = \frac{1 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,21052$$

$$P(5|PB) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(13|PB) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(PB) = 1/6 = 0,166667$$

Hama-Penyakit Durian ke - 2 : Penggerek Bunga

$$P(1|BU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(2|BU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(5|BU) = \frac{1 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,21052$$

$$P(13|BU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(BU) = 1/6 = 0,166667$$

Hama-Penyakit Durian ke - 3 : Penggerek Batang

$$P(1|BT) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(2|BT) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(5|BT) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(13|BT) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(BT) = 1/6 = 0,166667$$

Hama-Penyakit Durian ke - 4 : Kutu Loncat

$$P(1|KL) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(2|KL) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(5|KL) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(13|KL) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(KL) = 1/6 = 0,166667$$

Hama-Penyakit Durian ke - 5 : Kanker Bercak

$$P(1|KB) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(2|KB) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(5|KB) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(13|KB) = \frac{1 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,21052$$

$$P(KB) = 1/6 = 0,166667$$

Hama-Penyakit Durian ke - 6 : Jamur Upas

$$P(1|JU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(2|JU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(5|JU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(13|JU) = \frac{0 + 18 \times 0,166667}{1 + 18} = 0,15789$$

$$P(JU) = 1/6 = 0,166667$$

3. **Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v**

Hama-Penyakit Durian ke - 1 : Penggerek Buah

$$P(PB) \times P(1|PB) \times P(2|PB) \times P(5|PB) \times P(13|PB)$$

$$= 0,166667 \times 0,21052 \times 0,21052 \times 0,15789 \times 0,15789$$

$$= 1,8414 \text{ e-4}$$

Hama-Penyakit Durian ke - 2 : Penggerek Bunga

$$P(BU) \times P(1|BU) \times P(2|BU) \times P(5|BU) \times P(13|BU)$$

$$= 0,166667 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,21052 \times 0,15789$$

$$= 1,3810 \text{ e-4}$$

Hama-Penyakit Durian ke - 3 : Penggerek Batang

$$P(BT) \times P(1|BT) \times P(2|BT) \times P(5|BT) \times P(13|BT)$$

$$= 0,166667 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789$$

$$= 1,0358 \text{ e-4}$$

Hama-Penyakit Durian ke - 4 : Kutu Loncat

$$P(KL) \times P(1|KL) \times P(2|KL) \times P(5|KL) \times P(13|KL)$$

$$= 0,166667 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789$$

$$= 1,0358 \text{ e-4}$$

Hama-Penyakit Durian ke - 5 : Kanker Bercak

$$P(KB) \times P(1|KB) \times P(2|KB) \times P(5|KB) \times P(13|KB)$$

$$= 0,166667 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,21052$$

$$= 1,3810 \text{ e-4}$$

Hama-Penyakit Durian ke - 6 : Jamur Upas

$$P(JU) \times P(1|JU) \times P(2|JU) \times P(5|JU) \times P(13|JU)$$

$$= 0,166667 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789 \times 0,15789$$

$$= 1,0358 \text{ e-4}$$

4. **Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar**

Penggerek Buah, nilai $v = 1,8414 \text{ e-4}$

Penggerek Bunga, nilai $v = 1,3810 \text{ e-4}$

Penggerek Batang, nilai $v = 1,0358 \text{ e-4}$

Putu Loncat, nilai $v = 1,0358 \text{ e-4}$

Pangker Bercak, nilai $v = 1,3810 \text{ e-4}$

Jamur Upas, nilai $v = 1,0358 \text{ e-4}$

Karena nilai $1,8414 \text{ e-4}$ adalah yang terbesar, maka untuk kasus hama-penyakit tanaman durian diklasifikasikan sebagai Penggerek Buah.

Untuk aplikasi Sistem Pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman durian adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Tampilan Menu Utama



Gambar 3. Tampilan Gejala



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosa

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu:

1. Aplikasi sistem pakar dibuat dengan tujuan untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman durian dan memberikan keluaran berupa cara penanganan hama dan penyakit tanaman durian.
2. Aplikasi sistem pakar dapat membantu para petani durian dan orang awam dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman durian dan memberikan cara penanganan hama dan penyakit tanaman durian.
3. Metode yang digunakan dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman durian dalam aplikasi tersebut adalah *Naive Bayes*

DAFTAR PUSTAKA

- Ma'rifati, I.S. & Kesuma, C. 2018. *Pengembangan Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web*. Jurnal Evolusi Universitas BSI Volume 6 No. 1. Diambil dari <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/evolusi/article/download/3543/2239>.
- Nasir, J. & Jahro. 2018. *Sistem Pakar Konseling dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. Jurnal RABIT Volume 3 No. 1. Univrab.
- Syarifudin, A., Hidayat, N., Fanani, L. 2018. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Volume 2 No. 7.
- Yuniastuti, E., Nandariyah, Bukka, S.R. 2018. *Karakterisasi Durian (Durio Zibenthinus) Ngrambe di Jawa Timur, Indonesia*. Jurnal Caraka Tani Universitas Sebelas Maret.