

## Sistem Diagnosis Penyakit Tanaman Mangga Menggunakan Metode Bayesian Network

Asep Ardi Herdiyanto<sup>1</sup>, Nurul Hidayat<sup>2</sup>, Ratih Kartika Dewi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>asepard51@gmail.com, <sup>2</sup>ntayadih@ub.ac.id, <sup>3</sup>ratihkartikadewi@ub.ac.id

### Abstrak

Sistem Diagnosis Penyakit Tanaman Mangga menggunakan Metode *Bayesian Network* merupakan aplikasi yang bertujuan membantu masyarakat khususnya para petani tanaman mangga dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman mangga agar segera dilakukan penanganan gejala secara dini. Sistem ini dibangun berdasarkan masalah yang terjadi dimasyarakat yaitu sulitnya dalam mengenali hama dan penyakit tanaman mangga. Dikarenakan hama dan penyakit tanaman mangga memiliki gejala-gejala yang berjumlah cukup banyak serta terdapat kesamaan gejala yang dimiliki beberapa penyakit. Hal ini termasuk salah satu penyebab berkurangnya tingkat produktifitas tanaman mangga di Indonesia, tercatat dari riset Badan Pusat Statistik tahun 2015 mengalami penurunan panen nasional sebesar 252 ribu ton dengan keseluruhan jumlah 2.178 ribu ton tahun 2015. Namun pada tahun 2014 berjumlah 2,431 juta ton. Metode *Bayesian Network* dipilih pada penelitian ini karena *Bayesian Network* mencakup seluruh fitur pada data latih, sehingga membuat metode ini optimal dalam melakukan proses perhitungan. Sistem ini menggunakan sistem operasi Android, karena android cukup merata dan populer di pasar smartphone Indonesia hingga sekarang. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, kota Malang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, pada pengujian akurasi dari 32 data uji mendapatkan tingkat akurasi sebesar 87,5%.

**Kata kunci:** gejala, diagnosis, penyakit tanaman mangga, bayesian network

### Abstract

*Diagnosis system app for mango disease is an application that aims the farmers community, especially for the mango farmers so that symptoms can be handled early. This system is built based on the problems that occur in the community, namely the difficulty in recognizing pests and diseases of mango plants. Because mango pests and diseases have quite a number of symptoms and there are similarities in symptoms that some diseases have. This is one of the causes of reduced productivity levels of mango plants in Indonesia, recorded from the 2015 Central Bureau of Statistics research that the national harvest decreased by 252 thousand tons with the total number of 2,178 thousand tons in 2015. However, in 2014 there were 2,431 million tons. The Bayesian Network method was chosen in this study because Bayesian Network includes all features in the training data, thus making this method optimal in carrying out the calculation process. This system uses the Android operating system, because Android is quite even and popular in the Indonesian smartphone market until now. The data used in this study were obtained from lecturers at the Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang. The results of this study indicate that, in testing the accuracy of 30 test data get an accuracy rate of 87.5%.*

**Keywords:** symptoms, diagnosis, mango plant disease, bayesian network

### 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi yang semakin maju memudahkan dan membantu manusia dalam berbagai bidang. Segala bidang memiliki perkembangan masing-masing, salah satunya

bidang perkebunan. Perkebunan di Indonesia sangatlah luas, hampir di seluruh wilayah di Indonesia memiliki tanah yang subur dan curah hujan yang cukup sepanjang tahun. Berbagai macam tanaman di tanam dengan baik oleh para petani, salah satunya adalah tanaman mangga.

Mangga (*Mangifera indica*) adalah tanaman yang berasal dari India, tetapi tersebar sampai ke Indonesia. Mangga memiliki cita rasanya yang manis dan ketebalan buah, mangga juga mudah ditanam dan mudah untuk di budidayakan. Mangga adalah tanaman buah yang memiliki banyak potensial untuk dikembangkan, karena mempunyai tingkat keragaman genetik yang tinggi, dan sesuai dengan iklim di Indonesia.

Mangga digemari masyarakat dan memiliki nilai pasar yang luas. Namun berbagai macam tanaman mangga tak terlepas dari hama dan penyakit. Adanya hama dan penyakit akan membuat buah dari tanaman mangga menjadi tidak produktif. Tentu saja hal ini akan merugikan para petani tanaman mangga, karena kerugian tersebut akan mengurangi nilai ekonomi yang didapat. Berdasarkan data produksi tanaman pangan BPS (Badan Pusat Statistik, 2014). Produksi buah mangga tahun 2014 sebanyak 2.431.330 ton (10,87%), mengalami kenaikan sebanyak 238.402 ton dari tahun 2013 yang berjumlah 2.192.928 ton. Kenaikan produksi tersebut terjadi karena kenaikan luas panen tahun 2014 sebesar 268.053 hektar dari tahun 2013 yang berjumlah 247.239 hektar di seluruh Indonesia. Namun kurangnya produksi dan banyaknya tanaman mangga yang menghasilkan tahun 2015 menurun menjadi 2.178.833 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Hama dan penyakit tanaman adalah organisme pengganggu tanaman (OPT). Hewan juga termasuk dalam kategori hama dikarenakan mengganggu pertumbuhan tanaman dan memakannya. Kambing, ulat, belalang adalah contoh hewan yang menjadi hama tanaman mangga. Sedangkan dalam penyakit tanaman mangga mulai menyerang dari tanaman sampai kebuahnya, contoh penyakit mangga antara lain *antraknose*, dan *diplodia*. Dari beberapa hama dan penyakit terdapat kemiripan gejala. Gejala larva pada buah memiliki kemiripan pada penyakit lalat buah, ulat penggerek buah dan penggerek buah. Oleh karena itu kemiripan pada gejala membuat sulitnya mendiagnosis suatu penyakit.

Dalam penelitian ini mengimplementasikan metode *Bayesian network* yang digunakan untuk perhitungan gejala hama dan penyakit tanaman mangga. Dimana nantinya akan memudahkan dalam mendiagnosis penyakit karena ketidakpastian dan kemiripan gejala dalam beberapa penyakit. Metode ini dapat mengintegrasikan pengetahuan pakar dengan data *empiric* (Iaranaga, et al, 2013). Beberapa penelitian yang

lalu dilakukan oleh Betha Nurina Sari (Sari, 2017) dengan judul *Prediksi Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang Menggunakan bayesian Network* dalam penelitian ini dari pengujian mendapatkan hasil 97,5% dalam kategori luas panen kategori rendah, produktivitas bernilai tinggi sebesar 89,7%. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Rahmad Kurniawan (Kurniawan, 2011) dengan judul *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Bayesian Network* memiliki keakuratan 85%. Dengan hasil yang didapatkan pada penelitian sebelumnya penggunaan metode *Bayesian network* memiliki keakuratan dan hasil yang baik, serta dalam implementasi nya metode *Bayesian network* memiliki fungsi untuk pengerjaan keseluruhan fitur yang digunakan dalam penelitian ini.

Sesuai dengan kriteria dan tujuan, penulis menggunakan metode *Bayesian network* untuk mencari kemungkinan gejala yang menyerang pada tanaman mangga. Sehingga diterapkan dalam Sistem Diagnosis Penyakit Tanaman Mangga Menggunakan Metode *Bayesian Network* karena keakuratan tinggi dan hasil pengujian yang baik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bayesian Network

Metode *bayesian network* merupakan model grafis hubungan probabilistik dari satu set variabel. *Bayesian network* efektif dalam merepresentasikan ketidakpastian di sistem pakar (Heckerman, 1995).

Terdapat beberapa tahapan dalam hitungan metode *bayesian network*. Tahap pertama adalah menghitung probabilitas prior. Tahap ini melakukan pencarian nilai prior probabilitas pada masing-masing penyakit tanaman mangga.

$$P = \frac{X}{A} \quad (2-1)$$

Keterangan :

P = Nilai prior

X= Total data suatu penyakit

A= Total data seluruh penyakit

Selanjutnya perhitungan nilai *conditional probability* tabel *present* dan *conditional probability* tabel *absent*. Dari perhitungan ini

dilakukan pencarian nilai probabilitas satu fakta gejala pada penyakit yang mempengaruhi suatu hipotesa.

$$CP = \frac{F}{B} \quad (2-2)$$

Keterangan :

CP = Nilai CPT absent

F = Total data fitur tiap kelas

B = Total seluruh fitur tiap kelas

$$CA = \frac{A-B}{C-D} \quad (2-3)$$

Keterangan :

CA = Nilai CPT absent

A = Total gejala pada data latih

B = Total gejala pada suatu penyakit

Setelah melakukan perhitungan diatas, tahap berikutnya mengerjakan perhitungan probabilitas posterior. Dengan melakukan pencarian nilai probabilitas suatu fakta gejala pada penyakit yang mempengaruhi suatu hipotesa.

$$P(f|a, s, g, j) = \frac{P(f)P(g|f)P(j|f, a, s)}{\sum_{f'} P(f')P(g|f')P(j|f' a, s)} \quad (2-4)$$

Keterangan :

$P(f|a, s, g, j)$  = Nilai posterior penyakit

$P(f)P(g|f)P(j|f, a, s)$  = Nilai Posterior \* Nilai CPT Present

$\sum_{f'} P(f')P(g|f')P(j|f' a, s)$  = Jumlah Nilai temp posterior

Tahap terakhir membandingkan nilai posterior setiap penyakit, kemudian penyakit yang memiliki nilai posterior terbesar menjadi hasil atau keluaran.

## 2.2 Tanaman mangga

Tanaman mangga merupakan tanaman yang memiliki tingkat produktifitas tinggi di Indonesia. Buah dari tanaman mangga memiliki daging tebal dan rasa manis, dimana menjadikan tanaman mangga sebagai makanan favorit dikalangan masyarakat Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, penelitian ini didapatkan data 12 jenis penyakit seperti pada Tabel 1 berikut ini

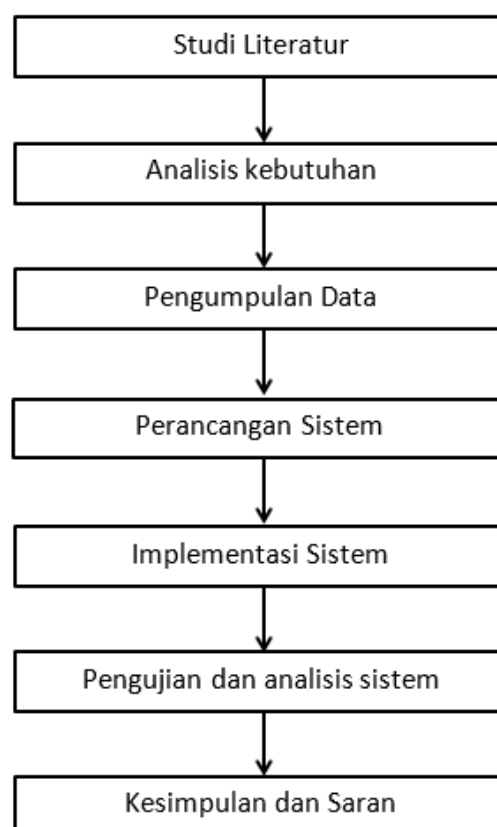
Tabel 1 Jenis penyakit pada tanaman mangga

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Ulat penggorok buah

P2	Lalat buah
P3	Penggerek buah
P4	Bintil daun mangga
P5	Ulat perusak daun
P6	Wereng mangga
P7	Penggerek pucuk
P8	Penggerek cabang atau batang
P9	Antraknosa
P10	Penyakit kulit
P11	Embun jelaga
P12	Kudis buah

## 3. METODOLOGI

Metodologi ini menjelaskan tahapan dalam penelitian yang di bangun. Tahap penelitian akan dilakukan dengan studi litelatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem serta penarikan kesimpulan dan saran. Alur penelitian ini dijelaskan pada diagram alir metodologi penelitian Gambar 1

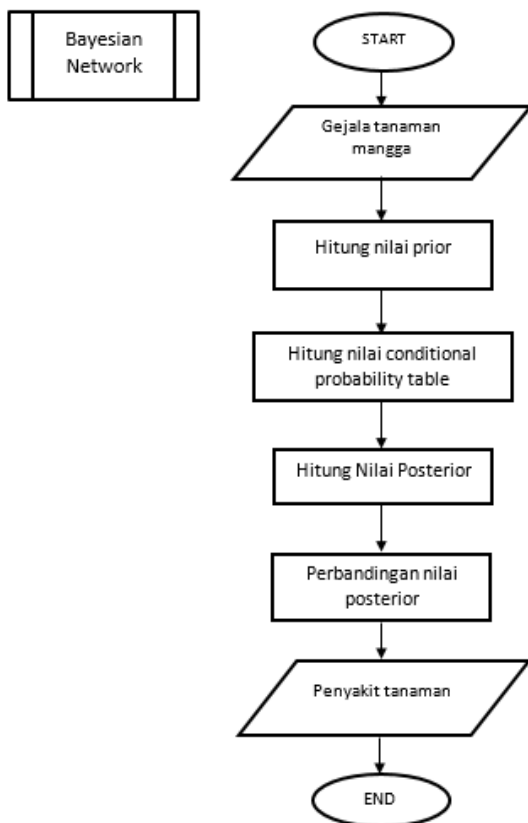


Gambar 1 Alur metodologi penelitian

## 4. PERANCANGAN

Proses perancangan ini digunakan untuk penyelesaian permasalahan sistem diagnosis

penyakit tanaman mangga menggunakan metode *bayesian network*. Dimana dilakukan perhitungan manual menggunakan langkah-langkah yang ada dalam metode. Proses *bayesian network* dimulai dari variabel *input* yaitu gejala-gejala dari penyakit tanaman mangga,, hingga keluaran berupa penyakit yang menyerang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Alur metode Bayesian network

## 5. IMLEMENTASI

Bagian ini menjelaskan implementasi antarmuka sistem diagnosis penyakit tanaman mangga meggunakan metode *bayesian network*.

Implementasi pertama addalah halaman awal diagnosis, dimana pengguna dapat menekan tombol diagnosis untuk masuk kedalam menu diagnosis gejala. Pada halaman awal diagnosis belum ada proses perhitungan menggunakan metode dalam penelitian.



Gambar 3 Antarmuka halaman awal diagnosis

Implementasi kedua adalah halaman diagnosis gejala. Halaman diagnosis gejala akan menampilkan cek list gejala yang terdapat pada penyakit tanaman mangga. Cek list gejala berisikan gejala penyakit yang terdapat pada data penelitian. Kemudian pengguna akan memilih gejala yang sesuai pada tanaman mangga yang terserang penyakit. Lalu pengguna akan menekan tombol diagnosis dan sistem akan memproses data ceklist menggunakan hitungan metode dalam penelitian.



Gambar 4 Antarmuka halaman menu diagnosis gejala

Hasil	
Kudis Buah : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Ulat penggorok buah : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Lalat buah : 0.06666666666666667	
Posterior Hama atau Penyakit Penggerek buah : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Bintil daun mangga : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Ulat perusak daun : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Wereng mangga : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Penggerek pucuk : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Penggerek cabang/batang : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Antraknosa : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Penyakit kulit : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Embun Jelaga : 0.0	
Posterior Hama atau Penyakit Kudis Buah : 0.0	
Tanaman Mangga Anda Terserang Hama Atau Penyakit Lalat buah	

Gambar 5 Antarmuka halaman hasil diagnosis

Pada halaman hasil diagnosis akan menampilkan nilai perhitungan serta hasil yang didapatkan. Dimana output berupa penyakit tanaman mangga.

## 6. PENGUJIAN

### 6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi digunakan untuk mengetahui performa dari sistem dalam memberikan keputusan hasil diagnosis. Skenario pengujian dilakukan dengan cara mencocokkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis pakar dengan menggunakan sebanyak 32 data pengujian. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan pada penelitian ini dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 87,5%. Berikut rumus untuk perhitungan nilai akurasi.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{28}{32} \times 100\% = 87,5\%$$

Tabel 2 Hasil Pengujian Akurasi

Data Uji ke-	Gejala	Hasil Sistem	Hasil Pakar
1	G1	P2	X
2	G2	P2	X
3	G1, G2	P2	√
4	G3	P2	√
5	G4	P3	√

6	G5, G6	P4	√
7	G5, G6	P4	√
8	G6	P4	√
9	G7	P4	√
10	G8	P5	√
11	G9	P8	X
12	G10	P8	X
13	G9, G11	P7	√
14	G11	P7	√
15	G9, G10, G12	P8	√
16	G9, G10	P8	√
17	G9, G12	P8	√
18	G10, G12	P8	√
19	G12	P8	√
20	G13	P8	√
21	G7, G14	P9	√
22	G14	P9	√
23	G15	P9	√
24	G9, G16	P10	√
25	G16	P10	√
26	G17	P10	√
27	G18	P11	√
28	G19	P11	√
29	G20, G21	P12	√
30	G20	P12	√
31	G21	P12	√
32	G22	P12	√

## 7. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem diagnosis penyakit pada tanaman mangga berhasil diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak dengan fungsi melakukan diagnosis penyakit pada tanaman mangga. Sistem dibangun menggunakan Bahasa pemrograman java.

Metode *bayesian network* baik digunakan untuk diagnosis tanaman mangga karena menghasilkan tingkat akurasi sebesar 87,5% didapatkan dari hasil pengujian validasi. Pengujian validasi tersebut membandingkan hasil uji keluaran sistem yang dibandingkan dengan data hasil uji dari pakar.

Sistem diagnosis penyakit tanaman mangga ini memiliki kelemahan yaitu sistem tidak dapat mendiagnosis lebih dari satu penyakit. Oleh karena itu akan lebih baik jika bayesian network digabung atau dioptimasi dengan suatu algoritma untuk menanggulangi kekurangan tersebut.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2014. Statistik Tanaman



- Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia. Tersedia di :  
<[hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/02/Statistik-Produksi-2014.pdf](http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/02/Statistik-Produksi-2014.pdf)>
- Badan Pusat Statistik, 2016. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia. Tersedia di :  
<<https://www.bps.go.id/publication/2017/10/02/b14ce70bee6d59581e8640fe/statistik-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-indonesia-2016.html>>
- Heckerman, David. 1995. A Tutorial on Learning With Bayesian Network. Tersedia di:<<http://www.cis.upenn.edu/~mkearns/papers/barbados/heckerman.pdf>>
- Kurniawan R, 2011. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Bayesian Network, Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Larrañaga, H. Karshenas, C. Bielza, and R.Santana, 2013. “A review on evolutionary algorithms in Bayesian network learning and inference tasks,” Information Sciences, vol. 233, 109–125.
- Sari B N, 2017. Prediksi Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang Menggunakan Bayesian Network, Universitas Singaperbangsa Karawang. Tersedia di :  
<<http://ejournal.st3telkom.ac.id/index.php/infotel/article/view/336>>