

**Journal of Comprehensive Science**  
**p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584**  
**Vol. 2 No. 1 Januari 2023**

---

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK  
MENGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER**

---

Elsilaturrehmi, Fitra Kurnia, Elin Haerani, Reski Mai Candra  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Email: elsilaturrehmi@students.uin-suska.ac.id, m.t.fitra.kurnia.hasbi@gmail.com,  
m.kom.elin.haerani@uin-suska.ac.id, m.sc.reski.candra@uin-suska.ac.id

---

**Abstrak**

Tanaman jeruk termasuk pada komoditas unggulan nasional yang berperan dalam meningkatkan devisa negara. Namun, berbagai penyakit seringkali menyerang tanaman jeruk sehingga diperlukan suatu sistem untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman jeruk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman jeruk. Penelitian ini menggunakan metode Dempster Shafer. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan penelitian yang dilakukan dapat dipahami konsep dan penerapan dari metode Dempster Shafer dalam mendiagnosis penyakit tanaman jeruk.

---

**Kata Kunci:** Sistem pakar, Penyakit tanaman jeruk, Dempster Shafer.

---

**Abstract**

*Citrus plants are one of the leading national commodities that play a role in increasing the country's foreign exchange. However, various diseases often attack citrus plants, so a system is needed to diagnose diseases in citrus plants. This study aims to analyze expert systems in diagnosing diseases of citrus plants. This study uses the Dempster Shafer method. The results of the study can be concluded that the research carried out can understand the concept and application of the Dempster Shafer method in diagnosing citrus plant diseases.*

---

**Keywords:** Expert system, Disease of citrus plants, Dempster Shafer.

---

**Pendahuluan**

Tanaman Jeruk merupakan salah satu komoditas unggulan nasional yang mempunyai peran penting dalam peningkatan devisa negara. Tanaman Jeruk dapat tumbuh dan dibudidayakan oleh petani di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan varietas atau spesies komersial yang berbeda dan dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat baik masyarakat dengan pendapatan rendah hingga yang berpenghasilan tinggi. Badan Litbang Pertanian Indonesia (2015) mengungkapkan bahwa produktivitas usaha tani jeruk nasional cukup tinggi, yaitu berkisar 17-25 ton/ha dari potensi 25-40 ton per ha. Pada tahun 2004, luas panen jeruk mencapai 70.000 ha dengan total produksi sebesar 1,600,000 ton, sekaligus menempatkan posisi Indonesia sebagai negara penghasil utama jeruk dunia ke 13 setelah Vietnam (Maulana et al., 2017).

OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) merupakan kendala bagi petani dalam membudidayakan tanaman jeruk, CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) sejenis

hama dan penyakit yang menyerang tanaman jeruk menyebabkan kerusakan pembuluh tapis yang ada pada tanaman jeruk, sehingga mempengaruhi kondisi maupun produktivitas tanaman jeruk (Fitriana et al., 2019).

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh pakar bidang tertentu Dengan menggunakan sistem pakar para petani dapat dengan mudah mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman anggur mereka karena sistem pakar dapat digunakan untuk menyimpan pengetahuan dan keahlian pakar, selain itu sistem pakar dapat meningkatkan kapabilitas dalam menyelesaikan masalah sehingga menghemat waktu dalam pengambilan keputusan (Handayani & Taufiq, 2017).

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan (Hartati, 2011). Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pengembang sistem pakar (*expert system builder*) untuk membangun komponen dan memasukkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan (Isna et al., 2022).

## Metode Penelitian

*Dempster Shafer* merupakan generalisasi dari teori Bayesian probabilitas subjektif. Dimana kebutuhan probabilitas yang akan dibutuhkan untuk setiap pertanyaan dari keinginan, fungsi kepercayaan berdasarkan pada tingkat kepercayaan (percaya diri atau percaya) untuk sebuah pertanyaan dalam probabilitas untuk sebuah pertanyaan tertentu. Kerangka shafer's dapat memberikan kepercayaan mengenai proposi untuk dapat direpresentasikan sebagai interval, diliputi dengan 2 buah nilai, kepercayaan (atau dukungan) dan hal yang masuk akal,  $\text{belief} \leq \text{plausibility}$  (Handayani & Taufiq, 2017).

*Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval : Belief, Plausibility. Belief (Bel) adalah ukuran dari kekuatan suatu evidence untuk mendukung suatu himpunan proposisi. Jika Belief (Bel) memiliki nilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika Belief (Bel) memiliki nilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

Menurut Giarratano dan Riley fungsi Belief dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan (1) :  $\text{Bel}(X) = \sum_{X \leq Y} M(Y)$

Dan Plausibility dinotasikan pada persamaan berikut:

Di mana :

$\text{Bel}(X) = \text{Belief}(X)$

$\text{Pls}(X) = \text{Plausibility}(X)$

$m(X) = \text{mass function dari}(X)$

$m(Y) = \text{mass function dari}(Y)$

Metode Dempster Shafer menyatakan adanya frame of discrement yang dinotasikan dengan simbol ( $\Theta$ ). Frame of discrement disebut juga dengan semesta pembicaraan dari hasil hipotesis sehingga sering disebut dengan environment.

Di mana :

$\Theta = \{ \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N \}$

$\Theta = \text{frame of discrement atau environment}$

$\theta_1, \dots, \theta_N = \text{element/ unsur bagian dalam environment}$

Environment mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Nilai Kemungkinan dalam metode Dempster Shafer disebut juga dengan power set dan dinotasikan dengan  $P(\Theta)$ , setiap elemen dalam power set ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

$m : P(\Theta) [0,1]$

### Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan analisa dan perancangan dibahas tentang proses data dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman jeruk. Data yang didaptkan diolah menggunakan metode Dempster Shafer. Pakar penyakit tanaman jeruk menyebutkan macam-macam penyakit tanaman jeruk, diantaranya terdapat dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 1**  
**Jenis Penyakit Tanaman Jeruk**

Kode	Nama Penyakit
P01	CVPD (citrus vein phloem degeneration)
P02	Tristeza
P03	Puru berkayu
P04	Exocortis
P05	Psoriasis
P06	Tatter leaf
P07	Diplodia
P08	Busuk Pangkal Batang
P09	Rebah Kecambah
P10	Antraknosa
P11	Kudis
P12	Embun Jelaga
P13	Kanker
P14	Jamur Upas

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil 14 jenis penyakit tanaman jeruk terdapat 32 gejala penyakit tanaman jeruk. Gejalagejala yang ditentukan oleh pakar penyakit tanaman jeruk disebutkan pada tabel di bawah.

**Tabel 2**  
**Gejala Penyakit Tanaman Jeruk**

Kode	Gejala
G01	Daun berguguran
G02	Pada daun atas tampak putih
G03	Kulit batang mengering
G04	Pangkal batang luka coklat hitam
G05	Keluar blendok
G06	Permukaan daun terdapat lapisan berwarna hitam
G07	Daun cepat layu dan berguguran
G08	Daun dikerumuni semut hitam
G09	Jamur membentuk benang-benang mengkilat pada permukaan daun
G10	Kulit buah membusuk
G11	Pemucatan tulang daun berupa garis putus-putus

	memanjang
G12	Sisi daun menggulung ke atas
G13	Tunas tidak normal
G14	Buah membusuk
G15	Batik warna coklat pada buah
G16	Daun timbul warna coklat
G17	Buah menggelembung
G18	Rasa buah sangat masam
G19	Pertumbuhan daun tidak teratur
G20	Buah mempunyai ukuran kecil
G21	Muncul Tonjolan/puru kecil pada daun dan batang
G22	Kulit bersisik
G23	Kerdil
G24	Timbul bercak-bercak pada daun
G25	Kulit mengelupas
G26	Pangkal bibit tanaman berlekuk
G27	Bibit Layu dan kering
G28	Buah keras dan kering
G29	Spora hitam
G30	Daun muda bintik-bintik nekrosis
G31	Timbul kudis
G32	Cabang menyimpang

Selanjutnya data yang akan dianalisa di dalam penelitian ini terdapat pada tabel di bawah. Berikut adalah data diagnosis penyakit pada tanaman jeruk.

**Tabel 3**  
**Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jeruk**

No	Gejala yang tampak	Diagnosis
1	Daun berguguran Rasa buah sangat masam Buah menggelembung	CPVD
2	Pemucatan tulang daun berupa garis putus atau memanjang Pertumbuhan daun tidak teratur Daun timbul warna coklat	Tristeza
3	Munculnya tonjolan atau puru kecil di bagian daun dan batang	Puru berkayu
4	Pertumbuhan terhambat/kerdil Kulitnya bersisik-sisik tak beraturan dan sebagian terlepas dari jaringan kayu	Exocortis
5	Pengelupasan kulit batang dan cabang Pertumbuhan cabang menyimpang, membentuk kantong-kantong gum memanjang	Psoriasis
6	Timbul pada daun berupa bercak-bercak menguning	Tatter leaf
7	Adanya blendok atau gumosis berwarna kuning keemasan pada cabang atau ranting	Diplodia

	terserang	
	Kulit tanaman mengelupas atau bahkan bisa mengakibatkan kematian	
8	Buah berukuran kecil Buah menggelembung Keluar blendok Kulit batang mengering	Busuk Pangkal Batang
9	Pangkal bibit tanaman berlekuk sepanjang 1–15 cm seperti terjepit Bibit menjadi layu dan kering secara mendadak	Rebah Kecambah
10	Gejala buahnya keras dan kering, dipenuhi bercak coklat hingga hitam dengan diameter 1,5 mm atau sedikit lebih besar. Massa spora yang tumbuh biasanya berwarna coklat hingga hitam Daun muda akan memperlihatkan gejala bintik-bintik nekrosis.	Antraknosa
11	Bercak kecil yang jernih yang bisa berubah menjadi berwarna kuning atau oranye pada daun. Daun yang terserang akan mengalami penggulungan atau pengerutan, dengan pinggirannya yang kasar Timbulnya kudis berupa bercak kasar, menonjol, terdapat pada buah, ranting, dan daun	Kudis
12	Daun tampak putih Permukaan daun terdapat lapisan warna hitam Jamur membentuk benang-benang mengkilat pada permukaan daun Daun dikerumuni semut hitam	Embun Jelaga
13	Tunas tidak normal Daun timbul warna coklat Buah membusuk Pertumbuhan daun tidak teratur	Kanker
14	Kulit buah membusuk	Jamur Upas

#### A. Mengelompokkan Data Gejala Penyakit Tanaman Jeruk

Pada proses ini akan dilakukan pengelompokan terhadap gejala masing-masing penyakit tanaman jeruk guna mempermudah dalam melakukan pendiagnosisan penyakit pada tanaman jeruk.

#### B. Penentuan Bobot Setiap Gejala

Penentuan bobot digunakan untuk menghasilkan nilai akhir yang diproses dengan metode *Dempster Shafer*.

**Tabel 4**  
**Penentuan Nilai Bobot**

<b>Kode</b>	<b>Gejala</b>	<b>Bobot</b>
G01	Daun berguguran	0,35
G02	Pada daun atas tampak putih	0,05
G03	Kulit batang mengering	0,35
G04	Pangkal batang luka coklat hitam	0,15
G05	Keluar blendok	0,2
G06	Permukaan daun terdapat lapisan berwarna hitam	0,2
G07	Daun cepat layu dan berguguran	0,05
G08	Daun dikerumuni semut hitam	0,35
G09	Jamur membentuk benang-benang mengkilat pada permukaan daun	0,25
G10	Kulit buah membusuk	0,65
G11	Pemucatan tulang daun berupa garis putus-putus memanjang	0,25
G12	Sisi daun menggulung ke atas	0,2
G13	tunas tidak normal	0,1
G14	Buah membusuk	0,35
G15	Batik warna coklat pada buah	0,4
G16	Daun timbul warna coklat	0,4
G17	Buah menggelembung	0,2
G18	Rasa buah sangat masam	0,25
G19	Pertumbuhan daun tidak teratur	0,3
G20	Buah mempunyai ukuran kecil	0,1
G21	Muncul Tonjolan/puru kecil pada daun dan	0,05

	batang	
G22	Kulit bersisik	0,2
G23	Kerdil	0,4
G24	Timbul bercak- bercak pada daun	0,05
G25	Kulit mengelupas	0,2
G26	Pangkal bibit tanaman berlekuk	0,4
G27	Bibit Layu dan kering	0,35
G28	Buah keras dan kering	0,35
G29	Spora hitam	0,05
G30	daun muda bintik- bintik nekrosis	0,05
G31	Timbul kudis	0,2
G32	Cabang menyimpang	0,05

### C. Penentuan Rule

Rule adalah aturan-aturan yang digunakan sebagai pengetahuan dalam Sistem Pakar. Aturan tersebut didapatkan dari Pakar. Berikut adalah rule yang digunakan dalam penelitian ini:

Rule 1 : IF G01 AND G18 AND G17 THEN P01

Rule 2 : IF G11 AND G19 AND G16 THEN P02

Rule 3 : IF G21 THEN P03

Rule 4 : IF G22 THEN P04

Rule 5 : IF G23 AND G32 THEN P05

Rule 6 : IF G24 THEN P06

Rule 7 : IF G05 AND G25 THEN P07

Rule 8 : IF G03 AND G04 AND G05 THEN P08

Rule 9 : IF G26 AND G27 THEN P09

Rule 10 : IF G28 AND G29 AND G30 THEN P10

Rule 11 : IF G12 AND G31 THEN P11

Rule 12 : IF G02 AND G04 AND G07 AND G011 AND G12 AND G013 THEN P12

Rule 13 : IF G14 AND G15 THEN P13

Rule 14 : IF G10 AND G05 THEN P14

### D. Input Fakta

Pada proses ini dilakukan konsultasi mengenai penyakit tanaman jeruk. Fakta yang diinputkan berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh user.

### E. Menganalisa Fakta-Fakta dengan Metode Dempster Shafer

Dari jawaban konsultasi user akan dianalisa dengan metode Dempster Shafer berdasarkan rule yang sudah ditentukan. Seperti hasil perhitungan akhir pada rule ke 13 dari penyakit tanaman jeruk.

Rule 13 : IF G14 AND G15 THEN P13

G14 (TIDAK=0)

Maka :

$M_1 \{P_1\} = 0$

$M_1 \{\theta\} = 1 - 0 = 1$   
G015 (TIDAK=0)

Maka :

$M_2 \{P_1, P_2\} = 0$

$M_2 \{\theta\} = 1 - 0 = 1$

Setelah melakukan tahapan analisis dan perancangan, maka yang harus dilakukan selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil yang telah dianalisis dan dirancang sebelumnya. Implementasi sistem merupakan bagian dari siklus pengembangan sistem. Tahapan-tahapan implementasi tersebut berupa spesifikasi implementasi perangkat keras dan spesifikasi pengujian perangkat lunak.

1. Implementasi InterfaceIndex.
2. Implementasi InterfaceKonsultasi.
3. Implementasi Interface Laporan.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai mendiagnosis penyakit pada tanaman jeruk menggunakan metode Dempster Shafer maka dapat disimpulkan bahwa dengan penelitian yang dilakukan dapat dipahami konsep dan penerapan dari metode Dempster Shafer dalam mendiagnosis penyakit tanaman jeruk. Dengan sistem pakar dibangun sistem dengan menerapkan software PHP dan MySQL metode Dempster Shafer untuk mendiagnosis penyakit tanaman jeruk.

### **BIBLIOGRAFI**

- Andriana, A. S. (2022). *Identifikasi Karakter Morfologi Dan Kandungan Minyak Atsiri Pada Empat Jenis Jeruk (Citrus Sp) Lokal Riau Sentral Kampar*. UNIVERSITAS ISLAM RIAU.
- Darsin, Kurniawan, D. A., & Sesunan, M. F. (2022). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Di RSUD Menggala). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 4(2), 1–10.
- Fitriania, E., Nurcahyob, G. W., Sumijanc, & Dasril Aldo. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jeruk Manisdengan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(1), 1–6.
- Handayani, M., & Taufiq. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Semangka Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis WeB. *PROGRESIF*, 13(2), 1727 – 1734.
- Isna, F. N., Riana, F., Ikhsan, S. H. Al, & Hermanto, C. (2022). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Pisang Menggunakan Case Based Reasoning. *Krea-TIF: Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 41–50.
- Iswanti, S., & Anggraeny, R. N. (2019). Implementasi Metode Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(1), 39–45.
- Maulana, S., Hidayat, N., & Santoso, E. (2017). Tanaman Jeruk merupakan salah satu komoditas unggulan nasional yang mempunyai peran penting dalam peningkatan devisa negara. Tanaman Jeruk dapat tumbuh dan dibudidayakan oleh petani di dataran rendah hingga dataran tinggi dengan varietas atau spesies kome. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(12), 1632–1641.
- Murdolelono, B., Yusuf, & Bora, C. Y. (2004). Masalah Dan Alternatif Pengendalian Penyakit Jeruk Keprok Soe Di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pengkajian Dan*



*Pengembangan Teknologi Pertanian*, 7(1), 43–53.

Novitasari, A., Purwandari, E. P., & Coastera, F. F. (2018). Identifikasi Citra Daun Tanaman Jeruk Dengan Local Binary Pattern Dan Moment Invariant. *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIKO)*, 3(2), 76–83.

Silmi, M., Sarwoko, E. A., & Kushartantya. (2014). Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 31–38.



**This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.**