

# PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN MANGGIS

Farha Fitrahul Janah<sup>1</sup>, Gibtha Fitri Laxmi<sup>2</sup>, Freza Riana<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. Sholeh Iskandar Km. 2, Kota Bogor

[Farhafz123@gmail.com](mailto:Farhafz123@gmail.com)<sup>1</sup>, [gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:gibtha.fitri.laxmi@ft.uika-bogor.ac.id)<sup>2</sup>, [freza@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:freza@ft.uika-bogor.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Tanaman manggis merupakan salah satu komoditas hortikultura buah-buahan tropis asli Indonesia dan bernilai ekonomis tinggi serta mempunyai prospek cerah untuk diusahakan. Salah satu kendala dalam budidaya manggis adalah rendahnya kualitas buah yang disebabkan oleh serangan OPT. Umumnya upaya dalam mencegah dan menanggulangi penyebaran penyakit dan hama pada tanaman manggis adalah berkonsultasi dengan pakar, namun keterbatasan yang menjadi kendala adalah terbatasnya ketersediaan pakar dalam suatu daerah. Melihat permasalahan tersebut maka pada penelitian kali ini dibuatlah sistem pakar berbasis *website* untuk mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman manggis dengan menerapkan metode *Certainty Factor*. Terdapat 5 penyakit dan 5 hama dengan 42 gejala, diantaranya 25 gejala pada penyakit dan 17 gejala pada hama yang dapat diidentifikasi dalam sistem pakar ini. Didapatkan nilai persentase sebesar 80% untuk hasil perbandingan diagnosis pakar dengan diagnosis sistem menggunakan metode *Certainty Factor*. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan kesesuaian dari 50 data uji yang dibuat secara acak. Sistem pakar ini dapat membantu petani manggis dan masyarakat dalam mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman manggis.

Kata kunci : *Certainty Factor*, Hama, Penyakit, Sistem Pakar, Tanaman Manggis

## Abstract

*Mangosteen is one of the horticultural commodities of Indonesian original tropical fruits and has either high value or prospects for cultivation. One of the obstacles in mangosteen cultivation is the low*

*quality of the fruit caused by pests. In general, one of the efforts to prevent and control the spread of diseases and pests in mangosteen plants is to consult with the expert, however this can be an obstacle due to the limited number of experts in an area. Referring to this problem, in this study, a website-based expert system was created to diagnose diseases and pests in mangosteen plants by applying the Certainty Factor method. There were 5 diseases and 5 pests with 42 symptoms, including 25 symptoms of diseases and 17 symptoms of pests that can be identified by this expert system. The percentage value obtained was 80% for the comparison between expert diagnoses and system diagnoses using the Certainty Factor method. This value was obtained based on the suitability of 50 test data that were randomly generated. This expert system can help mangosteen farmers and the community in diagnosing diseases and pests in mangosteen plants.*

*Keywords : Certainty Factor, Disease, Expert System, Mangosteen Plant, Pest*

## I. PENDAHULUAN

Manggis di luar negeri dikenal sebagai “*Queen of Fruits*” karena memiliki keistimewaan dan lezatnya rasa yang unik yaitu manis, asam dan menyegarkan, serta memiliki nilai gizi yang tinggi (Muslim, 2011). Tanaman manggis di Indonesia merupakan warisan dari leluhur dan telah berumur puluhan tahun (Firdaus, 2011). Salah satu kendala dalam budi daya manggis adalah rendahnya kualitas buah manggis yang dihasilkan. Rendahnya kualitas buah tersebut disebabkan oleh banyak faktor seperti serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT), serta relatif kecilnya ukuran buah (Anwarudin, 2016). Menurut pengamatan secara visual di lapangan,

menunjukkan bahwa burik pada kulit buah manggis cukup serius dalam menurunkan kualitas buah karena persentase dan intensitas lebih dari 40%. Burik pada buah manggis disebabkan karena adanya hama yang memakan/menggerogoti kulit buah manggis sehingga kulit manggis terlihat kusam dan tidak mulus (Anwarudin, 2016).

Untuk menanggulangi serangan penyakit dan hama pada tanaman manggis, petani manggis membutuhkan seseorang yang ahli dalam bidang tersebut agar risiko gagal panen dapat ditekan seminimal mungkin. Namun terdapat banyak keterbatasan yang menjadi kendala bagi petani seperti tidak tersedianya seorang pakar di setiap daerah. Dalam hal ini sistem pakar dihadirkan sebagai salah satu cara untuk memecahkan permasalahan setelah seorang pakar (Hayadi, 2016). Dengan harapan sistem ini dapat digunakan untuk mengurangi atau memperkecil risiko gagal panen yang diakibatkan oleh OPT, serta dapat diakses oleh petani manggis dan masyarakat luas. Sistem pakar (*expert system*) biasa disebut dengan *knowledge base system* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik (Hayadi, 2016). Pada penelitian sistem pakar ini menggunakan metode *Certainty Factor*.

*Certainty Factor* (Faktor Kepastian) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep kepercayaan dan ketidakpercayaan (Kusrini, 2008). Penelitian tentang sistem pakar telah banyak diteliti pada penelitian sebelumnya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Fanny, Hasibuan dan Buulolo, 2017) yang menggunakan metode *Certainty Factor* dengan penelusuran *Forward Chaining* dengan tujuan mendiagnosis penyakit *asidosis tubulus renalis* berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pasien, pada penelitian ini memiliki tingkat kepercayaan sebesar 85%. Pada beberapa penelitian yang menggunakan metode *Certainty Factor* menyatakan bahwa metode ini merupakan metode yang cukup baik dalam mendiagnosis suatu penyakit pada manusia maupun tumbuhan (Saputri dkk., 2020).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* (CF) diperkenalkan oleh Shortliffe dan Buchanan dalam pembuatan MYCIN

untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk menggambarkan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu permasalahan (Fanny, Hasibuan dan Buulolo, 2017).

Bentuk dasar rumus *Certainty Factor* sebuah aturan adalah seperti ditunjukkan oleh persamaan berikut:

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad \dots[1]$$

$$CF(H, e) = CF(E, e) \times CF(H, E) \quad \dots[2]$$

$$CF_{Combine} = CF1 + (CF2 \times (1 - CF1)) \quad \dots[3]$$

Keterangan :

CF(E,e) : *CF evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence e* (nilai bobot dari seorang pakar).

CF(H,E) : *CF hipotesis* dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1 (nilai bobot dari user).

MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

CF(H,e) : *CF hipotesis* yang dipengaruhi oleh *evidence e*. Jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti.

### II.2 Tanaman Manggis

Manggis merupakan salah satu ciri khas buah Asia Tenggara, Tanaman manggis di Indonesia sebagian besar merupakan warisan leluhur yang telah berumur puluhan tahun (Firdaus, 2011). Manggis merupakan tanaman yang pertumbuhannya paling lambat tetapi umurnya paling panjang diantara tanaman buah tropika lainnya (Anwarudin, 2016).

### II.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki oleh seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam *computer* yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat

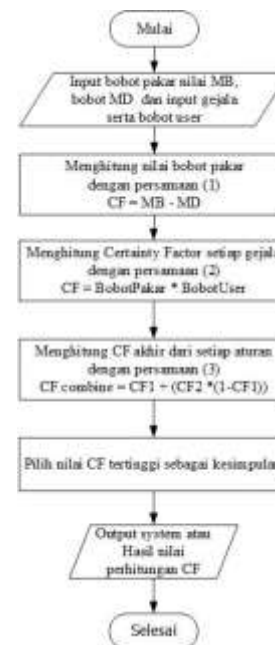


KP	Nama	KG	Nama Gejala
P05	Bercak Daun		merah jambu
		G19	Cabang tanaman mati
		G12	Daun mengering dan rontok
		G20	Adanya bercak tidak beraturan pada daun
		G21	Bercak daun berwarna kelabu atau coklat
		G22	Bercak daun dimulai dengan mengeringnya bagian ujung
		G23	Bercak Menjalar pada bagian pinggiran daun
		G24	Bercak berkembang hingga daun menggulung
		G25	Hitam pada sisi atas dan bawah daun
		H01	Thrips
G27	Adanya luka yang memanjang dan mengeras menutupi permukaan buah		
G28	Adanya spot-spot putih yang berpecah pada buah manggis		
H02	Babi Hutan	G29	Tanaman muda akan tumbang
		G30	Perakaran rusak dan daun menjadi layu serta kering
		G31	Pohon lama-kelamaan akan mati
		G32	Kulit batang terkelupas
H03	Tupai	G33	Terdapat bekas luka gigitan pada buah manggis
		G34	Banyak buah yang jatuh atau rontok kepermukaan tanah
H04	Ulat Pengorok Daun	G35	Bekas korokan larva yang sangat khas
		G36	Pada daun terdapat korokan berkelok-kelok berwarna putih

KP	Nama	KG	Nama Gejala
H05	Kutu Putih		keperakan
		G37	Terdapat garis fases di tengah korokan
		G38	Daun menjadi kering dan berwarna coklat
		G39	Daun mengecil dan mengkerut
		G40	Menyisakan tulang-tulang daun
		G41	Terjadi kerontokan pada buah yang masih muda
		G42	Ada embun berwarna hitam menutupi permukaan buah

### 3. Penerapan Metode *Certainty Factor*

Algoritma metode *Certainty Factor* yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar III.2



Gambar III.2 Algoritma Metode *Certainty Factor*

Tabel penilaian adalah tabel mengenai keterkaitan tentang bobot *user*. Adapun tabel penilaian dapat di lihat pada Tabel III.2.

**Tabel III.2 Tabel Standar Bobot Penilaian (Arifin, Eka dan Retnani, 2017)**

Bobot User	Frase
0,2	Tidak Yakin
0,4	Kurang Yakin
0,6	Cukup Yakin
0,8	Yakin
1	Sangat Yakin

Berikut contoh perhitungan dari beberapa gejala yang dipilih. Masing-masing penyakit dan gejala akan dihubungkan dengan nilai kepercayaan yang diperoleh dari seorang pakar pada saat pengumpulan data seperti tabel III.3.

**Tabel III.3 Contoh Nilai Kepercayaan Dari Pakar Dan User**

Penyakit Terpilih	Gejala Terpilih	CF MB MD	= Bobot - User	CF
Kanker Batang	Daun menjadi pucat	0,4	0,8	0,32
	Warna kulit batang atau cabang berubah	0,5	0,8	0,4
	Getah menggumpal dan mendominasi dibawah kulit batang	0,6	0,8	0,48
Busuk Akar	Terdapat titik-titik hitam pada permukaan kayu akar jika kulit akar dikupas	0,5	0,8	0,4

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing rule. Berikut adalah perhitungan kombinasi CF untuk penyakit 1 atau penyakit kanker batang dengan rumus persamaan seperti berikut :

$$CF_{Combine} = CF1 + (CF2 \times (1 - CF1))$$

$$CF_{CombineCF(H,E)1,2} = CF1 + (CF2 \times (1 - CF1))$$

$$= 0,32 + (0,4 \times (1 - 0,32))$$

$$= 0,592 \text{ old}$$

$$CF_{CombineCF(H,E)old,3} = CF_{old} + (CF3 \times (1 - CF_{old}))$$

$$= 0,592 + (0,48 \times (1 - 0,592))$$

$$= 0,78784 \text{ old}^2$$

Hasil Perhitungan akhir untuk penyakit kanker batang adalah 0.78784 atau 79%. Selanjutnya melakukan perhitungan pada penyakit kedua yaitu penyakit busuk akar tahapan perhitungan sama seperti pada perhitungan penyakit pertama.

$$CF_{Combine} = CF1 + (CF2 \times (1 - CF1))$$

$$CF_{CombineCF(H,E)1,2} = CF1 + (CF2 \times (1 - CF1))$$

$$= 0 + (0,4 \times (1 - 0))$$

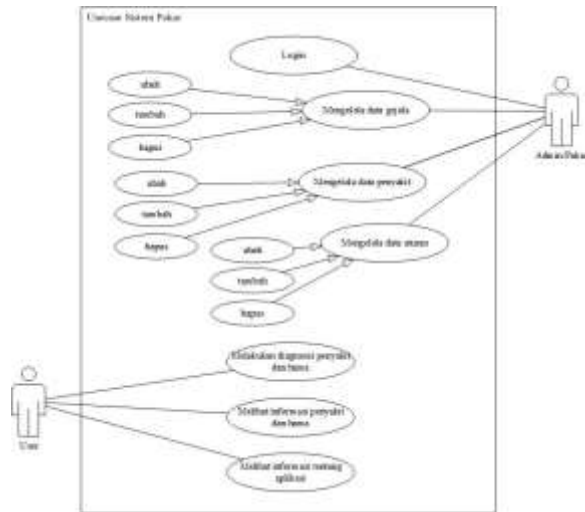
$$= 0,4 \text{ old}$$

Hasil Perhitungan akhir untuk penyakit busuk akar adalah 0.4 atau 40%.

Dari gejala yang dipilih didapatkan nilai hasil diagnosis pada penyakit kanker batang sebesar 79% dan pada penyakit busuk akar sebesar 40%. Maka hasil diagnosis menggunakan metode *Certainty Factor* adalah penyakit kanker batang.

### III.2 Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem terbagi menjadi 6 jenis tahapan, salah satunya adalah *use case diagram* yang menggambarkan urutan alur kerja sistem dan menghasilkan nilai yang dapat diukur untuk *actor* tertentu. *Use case diagram* dapat dilihat pada gambar III.3.



Gambar III.3 Use Case Diagram

### III.3 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem yaitu tahapan implementasi dari desain antarmuka. Implementasi sistem pakar diagnosis penyakit dan hama tanaman manggis berbasis *web* dengan menuliskan baris *code* program menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. Berikut merupakan tampilan ketika memilih gejala yang dapat dilihat pada Gambar III.4 dan untuk tampilan hasil diagnosis sistem berdasarkan gejala-gejala yang dipilih dapat dilihat pada Gambar III.5.



Gambar III.4 Halaman Diagnosis



Gambar III.5 Halaman Hasil Diagnosis

### III.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dimaksudkan untuk pengujian tahapan sistem terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *blackbox*. Pengujian *blackbox* dilakukan untuk memvalidasi hasil yang dikeluarkan oleh sistem saat suatu perintah diberikan terhadap sistem.

### III.5 Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosis penyakit tanaman manggis. Data uji simulasi berjumlah 50 sampel data yang diambil secara acak. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan sistem pakar dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil evaluasi sistem pakar dari 50 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel III.4

Tabel III.4 Evaluasi Sistem

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Validasi
		Pakar	Sistem	
1.	G14, G20, G21, G24	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
2.	G07, G12, G13, G19	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
3.	G02, G11, G21, G22, G23	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Validasi
		Pakar	Sistem	
4.	G14, G15, G16, G26, G28	Busuk Akar	Busuk Akar	Sesuai
5.	G33, G36, G37	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
6.	G22, G41, G42	Bercak Daun	Kutu Putih	Tidak Sesuai
7.	G03, G04, G05, G09	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
8.	G26, G27, G28, G31, G32	Thrips	Babi Hutan	Tidak Sesuai
9.	G34, G37, G38, G40	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
10.	G18, G19, G20, G21, G23	Bercak Daun	Jamur Upas	Tidak Sesuai
11.	G06, G08, G09, G12, G13, G16	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
12.	G03, G04, G05, G11	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
13.	G28, G26, G27, G29	Thrips	Babi Hutan	Tidak Sesuai
14.	G35, G36, G37, G38, G41	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
15.	G20, G21, G23, G25, G16	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
16.	G01, G02, G04, G05	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
17.	G17, G29, G30, G31, G32	Babi Hutan	Babi Hutan	Sesuai
18.	G14, G15, G16, G17	Busuk Akar	Busuk Akar	Sesuai

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Validasi
		Pakar	Sistem	
19.	G14, G15, G16, G12, G07	Busuk Akar	Busuk Akar	Sesuai
20.	G29, G32, G30, G12, G31, G11	Babi Hutan	Babi Hutan	Sesuai
21.	G22, G23, G24, G25, G28	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
22.	G22, G25, G24, G20, G23, G31	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
23.	G08, G12, G06, G40, G35	Ulat Penggorok Daun	Kanker Batang	Tidak Sesuai
24.	G26, G27, G28, G21, G22	Thrips	Bercak Daun	Tidak Sesuai
25.	G33, G26, G27, G28	Thrips	Tupai	Tidak Sesuai
26.	G30, G31, G01, G03, G04, G05, G12	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
27.	G38, G36, G39, G40, G16	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
28.	G30, G31, G32, G40	Babi Hutan	Babi Hutan	Sesuai
29.	G03, G04, G05, G08	Busuk Buah	Busuk Buah	Sesuai
30.	G17, G18, G19, G12, G20	Jamur Upas	Jamur Upas	Sesuai
31.	G32, G33, G34	Tupai	Tupai	Sesuai
32.	G30, G31, G32, G17, G18, G19	Jamur Upas	Jamur Upas	Sesuai

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Validasi
		Pakar	Sistem	
33.	G14, G17, G18, G19	Jamur Upas	Jamur Upas	Sesuai
34.	G14, G15, G16, G12, G36	Busuk Akar	Busuk Akar	Sesuai
35.	G09, G07, G13, G15	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
36.	G06, G07, G08, G17	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
37.	G05, G10, G11, G12, G13	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
38.	G16, G17, G18, G19, G20	Jamur Upas	Jamur Upas	Sesuai
39.	G27, G35, G38, G39	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
40.	G06, G07, G08, G15, G19, G22	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
41.	G19, G23, G24, G25	Bercak Daun	Jamur Upas	Tidak Sesuai
42.	G26, G27, G28, G29	Thrips	Babi Hutan	Tidak Sesuai
43.	G20, G21, G25, G31	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
44.	G01, G02, G03, G06, G07, G09, G12	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai
45.	G26, G27, G28, G30	Thrips	Babi Hutan	Tidak Sesuai
46.	G40, G41, G42	Kutu Putih	Kutu Putih	Sesuai
47.	G12, G13, G16, G17, G20, G21, G22	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai

No	Gejala	Hasil Diagnosis		Validasi
		Pakar	Sistem	
48.	G30, G33, G35, G36, G37, G38	Ulat Penggorok Daun	Ulat Penggorok Daun	Sesuai
49.	G20, G21, G22, G23, G25, G26	Bercak Daun	Bercak Daun	Sesuai
50.	G05, G07, G12, G13	Kanker Batang	Kanker Batang	Sesuai

Hasil evaluasi sistem dengan menerapkan metode *Certainty Factor* didapatkan 40 data uji yang sesuai dan 10 data uji yang tidak sesuai dengan hasil diagnosis pakar. Maka nilai kesesuaian antara diagnosis pakar dan diagnosis sistem adalah seperti berikut :

$$\frac{\text{Banyak data uji yang sesuai}}{\text{Banyak data uji}} \times 100\%$$

$$= \frac{40}{50} \times 100\% = 80\%$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### IV.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah seperti berikut :

1. Metode *Certainty Factor* dapat mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman manggis berdasarkan gejala-gejala yang ada.
2. Berdasarkan dengan kasus data uji yang sama terdapat sebanyak 10 hasil diagnosis sistem dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yang berbeda dengan hasil diagnosis pakar. Perbedaan hasil diagnosis tersebut dikarenakan terdapat lebih dari satu penyakit dan hama yang menyerang tanaman manggis.

##### IV.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Manggis berbasis *web* adalah :



1. Untuk meningkatkan keakuratan data disarankan menambahkan beberapa pakar agar hasil diagnosis lebih akurat.
2. Sistem dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile agar lebih mudah diakses oleh siapapun.
3. Dapat menambahkan atau menggabungkan beberapa metode dalam proses diagnosis penyakit dan hama tanaman manggis.

of Mangosteen: Export Promotion , Marketing System , and Stability in Domestic Market ( A Case Study in Purwakarta Regency , West Java province ),” hal. 87–111.

Saputri, A. E. *et al.* (2020) “Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis,” *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 11(1), hal. 1–10. doi: 10.21512/comtech.v11i1.5903.

### REFERENSI

- Andriani, A. (2016) “Pemrograman Sistem Pakar,” in Taqwih (ed.) *Pemrograman Sistem Pakar*. 1 ed. MediaKom, hal. 9.
- Anwarudin, J. (2016) *Untung Berlipat Dari Budidaya Manggis Tanaman Multi Manfaat*. 1 ed. Diedit oleh Maya. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Arifin, M., Eka, W. dan Retnani, Y. (2017) “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau.”
- Fanny, R. R., Hasibuan, N. A. dan Buulolo, E. (2017) “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining,” *Media Informatika Budidarma*, 1(1), hal. 13–16.
- Firdaus, Di. (2011) *Manggis (Garcinia mangostana L)*, *Litbang Pertanian*. Tersedia pada: <https://jabar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknologi/14-alsin/64>.
- Hayadi, B. H. (2016) *Sistem Pakar*. 1 ed. Yogyakarta: Deepublish.
- Kusrini (2008) *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Diedit oleh D. Prabantini. Indonesia: CV Andi Offset. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=eVLpMIoxq8IC&lpg=PP1&hl=id&pg=PP4#v=onepage&q&f=false>.
- Muslim, C. (2011) “( Studi Kasus di Kabupaten Purwakarta , Jawa Barat ) Competitiveness