

STUDI KASUS PENENTUAN FAMILIA TUMBUHAN PAKU BERDASARKAN CIRI MENGUNAKAN CERTAINTY FACTOR (CF) PADA SISTEM PAKAR

¹Saifur Rizal (1010651135), ²Bagus Setya Rintyarna, ST., M.Kom
³Deni Arifianto, S.Kom

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Email : saifurrizal17@gmail.com

ABSTRACT

One of the biodiversity of a group of flora in Indonesia is the herbs spikes (Pteridophyta) who is expected to there are 1500 a kind of. Herbs spikes is herbs having a characteristic of its own, namely with existence of young leaves roll up, and able to produce spores in the form of a sporangium. Herbs spikes identification performed with purpose to know the name of plants and classifications for learning, especially in their experiences of biology. One way to determine sorts of crops namely by inventories a kind of the plant, to help in an inventory herbs spikes with computerized use expert system. To handle a factor in the determination of the uncertainty of the family in plants spikes then Certainty Factor (CF) used for problem handling uncertainty in determining herbs of the family based on the characteristics of a spikes. In twice the trial proved presentase the success of the accuracy of the results of classification systems with experts in 20 cases the results of the 1st trials with experts 1 much as 80%. While in the results of the 2nd trials with the same case with experts 2 much as 90%. A method of Certainty Factor is suitable use in expert system for example in the determination of herbs spikes family.

Keywords : *Identification, Herbs Spikes Family, Certainty Factor (CF)*

ABSTRAK

Salah satu jenis keanekaragaman hayati dari kelompok flora di Indonesia adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang diperkirakan terdapat 1500 jenis. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang memiliki ciri khas tersendiri, yaitu dengan adanya daun muda yang menggulung, serta mampu menghasilkan spora dalam bentuk sporangium. Identifikasi tumbuhan paku dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nama dari tumbuhan dan klasifikasinya untuk pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran biologi. Salah satu cara untuk menentukan jenis tumbuhan yaitu dengan menginventarisasikan jenis tumbuhan tersebut, untuk membantu dalam inventarisasi tumbuhan paku dengan komputerisasi menggunakan sistem pakar. Untuk menangani faktor ketidakpastian dalam penentuan *familia* pada tumbuhan paku maka *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk penanganan masalah ketidakpastian dalam menentukan *familia* tumbuhan paku berdasarkan ciri. Dalam 2 kali uji coba terbukti prosentase keberhasilan akurasi hasil klasifikasi sistem dengan pakar pada 20 kasus hasil uji coba ke-1 dengan pakar 1 sebesar 80%. Sedangkan pada hasil uji coba ke-2 dengan kasus yang sama dengan pakar 2 sebesar 90%. Metode *Certainty Factor* cocok dipakai dalam sistem pakar untuk contohnya dalam penentuan *familia* tumbuhan paku.

Kata Kunci : *Identifikasi, Familia Tumbuhan Paku, Sistem Pakar, Certainty Factor (CF)*

1. PENDAHULUAN

Inventaris keanekaragaman flora di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1970 oleh Rumphius, namun hingga kini masih belum diselesaikan. Diperkirakan bahwa di Indonesia terdapat 25.000-35.000 jenis tumbuhan yang tersebar diseluruh kawasan maupun disuatu lokasi [1]. Salah satu jenis keanekaragaman hayati dari kelompok flora di Indonesia adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang diperkirakan terdapat 1500 jenis [2]. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang memiliki

acto khas tersendiri, yaitu dengan adanya daun muda yang menggulung, serta mampu menghasilkan spora dalam bentuk sporangium [3].

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) termasuk kedalam tumbuhan tingkat rendah yang menyukai tempat lembab dan memiliki peran penting, baik secara ekologis maupun secara ekonomis. Penyebaran jenis tumbuhan paku sangat luas yaitu dimulai dari ketinggian 0-3200 mdpl, hal ini menunjukkan tumbuhan paku dapat tumbuh mulai dari tepi pantai hingga pegunungan tinggi [4]. Hutan hujan tropis merupakan jenis nabatah yang paling subur. Hutan jenis ini

terdapat di wilayah tropika di bumi ini, yang menerima curah hujan melimpah sekitar 2000-4000 mm setahunnya. Suhu tinggi (sekitar 25-26°C) dan seragam, dengan kelembaban rata-rata sekitar 80 persen [5].

Identifikasi tumbuhan paku dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nama dari tumbuhan dan klasifikasinya. Kemampuan dalam melakukan identifikasi sangat perlu dilakukan dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran biologi. Selain dalam pembelajaran, tumbuhan paku juga dapat bermanfaat bagi makhluk hidup, sehingga mengidentifikasi tumbuhan paku diharapkan dapat actor pengetahuan tentang jenis dari tumbuhan paku itu sendiri sampai ke manfaat baik bagi masyarakat secara umum atau untuk keperluan pembelajaran biologi di sekolah-sekolah. Untuk mempermudah dalam memahami dan mengetahui tentang tumbuhan paku maka dapat menggunakan actor tive sumber belajar. Salah satu cara untuk menentukan jenis tumbuhan yaitu dengan menginventarisasikan jenis tumbuhan tersebut, yang mana pada penelitian ini akan menentukan jenis *familia* tumbuhan paku berdasarkan cirinya, untuk membantu dalam inventasrisasi tumbuhan paku dengan komputerisasi menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar sebagai bagian dari *artificial intelligence* sering digunakan sebagai alat untuk menjawab pertanyaan atau konsultasi pengetahuan seorang pakar [6]. Manfaat dan keunggulan sistem pakar yaitu meghimpun data dalam jumlah yang sangat besar, menyimpan data untuk jangka waktu yang panjang dalam bentuk tertentu, mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat sehingga tidak sulit mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.

Untuk menangani actor ketidakpastian dalam penentuan *familia* pada tumbuhan paku maka sistem pakar tersebut dirancang dengan menggunakan teori – teori ketidakpastian seperti yang akan dibahas pada bab selanjutnya. Sistem pakar yang akan dibangun dalam penelitian ini menggunakan *Certainty Factor* (CF) untuk penanganan masalah ketidakpastian.

2. **FAMILIA TUMBUHAN PAKU**

Familia dari hasil inventarisasi *familia* tumbuhan Paku yang di temukan di lokasi penelitian, sebagai berikut :

1. ***Blenchceae***

Paku ini dijumpai hidup pada habitat berpasir. Keunikan jenis paku ini adalah pada warna daunnya, pada saat kuncup daun tertutup oleh sorus berwarna coklat, pada waktu muda, daun yang berwarna terbuka berwarna merah dan lama kelamaan akan berubah berwarna hijau. Termasuk dalam jenis paku terrestrial yang hidup pada suhu yang sangat rendah. Bentuk pertumbuhan tegak antara 50 hingga 80 cm. Batang berwarna coklat dan lunak dengan diameter mencapai 1 cm. Bulubulu halus berwarna coklat ditemukan menempel di sepanjang batang. Daun adalah daun majemuk dengan panjang dan lebar 75 cm dan 40 cm. Anak daun berbentuk lanset. Sorus terletak di bawah permukaan daun dengan bentuk memanjang. Daun yang masih kuncup, akan terbungkus penuh dengan sorus yang berwarna coklat [7].

2. ***Thelypteridaceae***

Tanaman terrestrial atau epifit di atas batu. Batang merayap, bersisik di ujung. Daun monomorfik atau agak. Tangkai daun tegak pada batang berbentuk bulan sabit bundel vaskuler di pangkalan. Rachis beralur adaxial atau tidak, alur tidak kontinyu. Sori inframedial atau supramedial, kadang-kadang hampir marjinal, bulat atau lonjong, jarang memanjang di sepanjang urat daun. Indusia reniform atau kadang-kadang tidak ada. Spora bilateral, monolete (jarang bulat-tetrahedral dan trilete), biasanya dengan menonjol, jambul, echinate, atau reticulate perispore. Gametofits hijau, berbentuk hati, biasanya berbulu [8].

3. ***Schizaeaceae***

Jenis tanaman paku yang menjalar dan selalu merambat pada tumbuhan yang ada dekatnya. *Lygodium* merupakan tumbuhan paku yang menjalar

dan merambat pada tumbuhan lain karena mempunyai akar rimpang yang menjalar dan hidup di dataran rendah terutama pada tempat-tempat yang terbuka karena paku jenis ini menyukai sinar matahari [9].

4. *Nephrolepidaceae*

Tumbuhan yang hidup terestrial dan epifit yang banyak dijumpai hidup menempel pada pohon-pohon tumbang dan batu. Dapat tumbuh hingga 50 cm, dengan panjang dan lebar daun 50 cm dan 7 cm. Anak daun memiliki panjang dan lebar 14 cm dan 2 cm. Anak daun memiliki kedudukan berselang-seling dengan jumlah anak daun mencapai 35 atau lebih. Daun berwarna hijau dan berbentuk oval dengan permukaan daun licin dan halus. Akar serabut dan menjalar [7].

5. *Pteridaceae*

Tanaman paku terestrial yang tumbuh di tanah dan batu-batu. Tinggi tumbuhan dapat mencapai 150 cm. Daun merupakan daun majemuk yang memiliki panjang hingga 50 cm dan lebar 3 cm. Sedangkan anak daun berjumlah 100 di setiap helai dengan panjang dan lebar anak daun 3 cm dan 0,5 cm. Batang berwarna hitam dan beralur. Spora atau sorus berada di tepi daun dan tersusun beraturan. Beberapa jenis dari marga *Pteris* banyak dimanfaatkan sebagai sayuran terutama daun muda termasuk *Pteris mertensoides* Willd. *Pteris biaurita* L. Dikelompokkan sebagai paku terestrial, dengan tinggi tumbuhan mencapai 102 cm, daun majemuk dengan lebar 39 cm dan panjang 51 cm, daun utama berjumlah 11 daun dalam satu tangkai, setiap daun utama tersusun dari anak daun yang berjumlah 67 helai. Kedudukan daun utama sejajar. Daun berwarna hijau berbentuk lanset memanjang. Spora dapat ditemukan pada tepi daun, memanjang mengikuti bentuk tepi daun [7].

6. *Aspleniaceae*

Termasuk ke dalam salah satu spesies tumbuhan paku dengan kategori rentan (*vulnerable*). Paku

terestrial ini tidak jarang dijumpai sebagai epifit yang menempel pada batu-batu atau pohon. Memiliki batang berwarna coklat hingga kehitaman dan berbulu, tinggi hanya mencapai sekitar 60 cm. Daun majemuk dengan lebar daun rata-rata 12 cm. Anak daun memiliki rata-rata panjang dan lebar 5 cm dan 2 cm. Daun berbentuk elips menyempit dengan bentuk tepi daun bergerigi. Daun memiliki kedudukan berselang-seling, berwarna hijau terang. Sorus ditemukan di bawah permukaan daun namun juga nampak jelas jika dilihat dari atas permukaan daun dalam bentuk memanjang searah dengan pertulangan anak daun. Spora memiliki panjang rata-rata 0,5 cm [7].

7. *Polypodiaceae*

Tanaman dengan jenis paku epifit menempel pada tumbuhan hidup dan batu-batu. Tinggi tumbuhan dapat mencapai 18 cm. Daun merupakan daun tunggal, berwarna hijau muda. Panjang dan lebar daun masing-masing 15 cm dan 2 cm. Daun berbentuk lanset dengan ujungnya menyirip dan tepi rata. Sorus atau spora berada di ujung daun dengan bentuk memanjang berwarna coklat kehitaman [7].

3. METODE PENELITIAN

A. Metode *Certainty Factor*

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian [10]. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, antara lain yaitu Probabilitas klasik (*classical probability*), Probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), Teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*), Teori Shannon berdasarkan pada probabilitas (*Shannon theory based on probability*), Teori Dempster-Shafer (*Dempster-Shafer theory*), Teori fuzzy Zadeh (*Zadeh's fuzzy theory*), Faktor kepastian (*certainty factor*) [10].

Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. [6]. CF memberikan suatu konsep *measure of belief* (MB) dan

measure of disbelief (MD), ini adalah rumus dari faktor kepastian:

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

$$MB(H|E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{1 - P(H|E)} \dots\dots\dots (2)$$

$$MD(H|E) = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

CF= *Certainty Factor* (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = *Measure of belief* (tingkat keyakinan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = *Measure of disbelief* (tingkat ketidakpercayaan) merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

P(H|E) = probabilitas H hipotesa yang di perngaruhi oleh evidence E

E= *Evidence* (peristiwa atau fakta).

UPT Balai Konservasi Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan dan juga penambahan data didapat dari internet.

2. Pengelompokan data

Mengelompokan data hasil dari wawancara dengan menentukan ciri berdasarkan *familia* tumbuhan paku pada tabel.

3. Menentukan nilai MB dan MD

Melakukan perhitungan nilai kepastian MB dan nilai ketidakpastian MD

4. Menentukan nilai CF ciri

Nilai CF ciri didapat dari hasil pengurangan MB dan MD

$$CF = MB - MD$$

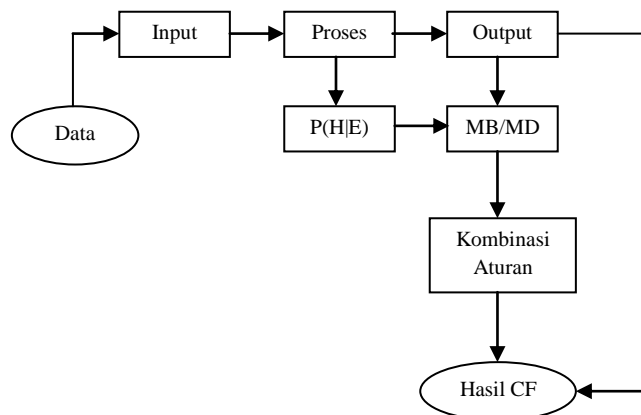
5. Kombinasi CF

Mengkombinasikan setiap hasil CF ciri untuk dapat menentukan besarnya nilai kepastian.

6. Hasil CF

Hasil perhitungan dari pengkombinasian hasil CF

B. Desain Sistem



Gambar 3.1 Desain Sistem Penentuan *Familia* Tumbuhan Paku

1. Studi literatur

Data didapat dari hasil wawancara pada seorang pakar di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Percobaan Kombinasi

Perhitungan *familia Blenchceae*

$$P(H1|E1) = \frac{2}{6} = 0,33$$

$$P(H1|E2) = \frac{2}{6} = 0,33$$

$$P(H1|E3) = \frac{1}{6} = 0,17$$

$$P(H1|E4) = \frac{1}{6} = 0,17$$

$$P(H1|E5) = \frac{1}{6} = 0,17$$

$$P(H1|E6) = \frac{5}{6} = 0,83$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E1) &= \frac{\max[P(H1|E1), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,33,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \\ &= \frac{0,33 - 0,07}{0,93} = 0,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E1) &= \frac{\min[P(H1|E1), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,33,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF1 = MB(H1|E1) - MD(H1|E1) = 0,28 - 0 = 0,28$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E2) &= \frac{\max[P(H1|E2), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,33,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \\ &= \frac{0,33 - 0,07}{0,93} = 0,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E2) &= \frac{\min[P(H1|E2), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,33,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF2 = MB(H1|E2) - MD(H1|E2) = 0,28 - 0 = 0,28$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E3) &= \frac{\max[P(H1|E3), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,17,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \\ &= \frac{0,17 - 0,07}{0,93} = 0,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E3) &= \frac{\min[P(H1|E3), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,17,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF3 = MB(H1|E3) - MD(H1|E3) = 0,10 - 0 = 0,10$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E4) &= \frac{\max[P(H1|E4), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,17,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,17 - 0,07}{0,93} = 0,10$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E4) &= \frac{\min[P(H1|E4), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,17,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF4 = MB(H1|E4) - MD(H1|E4) = 0,10 - 0 = 0,10$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E5) &= \frac{\max[P(H1|E5), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,17,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,17 - 0,07}{0,93} = 0,10$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E5) &= \frac{\min[P(H1|E5), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,17,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF5 = MB(H1|E5) - MD(H1|E5) = 0,10 - 0 = 0,10$$

$$\begin{aligned} MB(H1|E6) &= \frac{\max[P(H1|E6), P(H)] - P(H)}{1 - P(H)} \\ &= \frac{\max[0,83,0,07] - 0,07}{1 - 0,07} \end{aligned}$$

$$= \frac{0,83 - 0,07}{0,93} = 0,82$$

$$\begin{aligned} MD(H1|E6) &= \frac{\min[P(H1|E6), P(H)] - P(H)}{-P(H)} \\ &= \frac{\min[0,83,0,07] - 0,07}{-0,07} \\ &= \frac{0,07 - 0,07}{-0,07} = 0 \end{aligned}$$

$$CF6 = MB(H1|E6) - MD(H1|E6) = 0,82 - 0 = 0,82$$

Kemudian hasil dari CF dikombinasikan :

$$\begin{aligned} CF \text{ Kombinasi1} &= CF1 + CF2 (1 - CF1) \\ &= 0,28 + 0,28 (1 - 0,28) \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

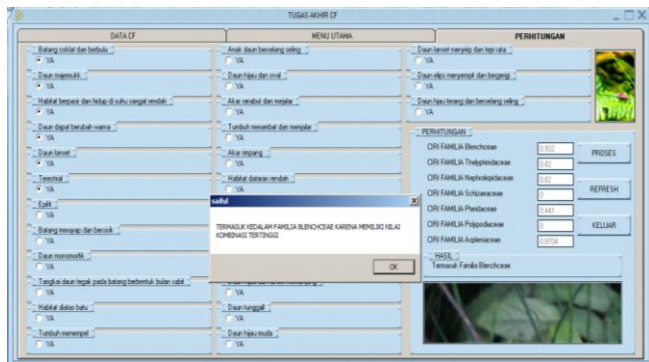
$$\begin{aligned} CF \text{ Kombinasi2} &= CF \text{ Kombinasi1} + CF3 (1 - CF \text{ Kombinasi1}) \\ &= 0,48 + 0,10 (1 - 0,48) \\ &= 0,53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF Kombinasi3} &= \text{CF Kombinasi2} + \text{CF4} (1 - \\
 \text{CF Kombinasi2}) & \\
 &= 0,53 + 0,10 (1 - 0,53) \\
 &= 0,58 \\
 \text{CF Kombinasi4} &= \text{CF Kombinasi3} + \text{CF5} (1 - \\
 \text{CF Kombinasi3}) & \\
 &= 0,58 + 0,10 (1 - 0,58) \\
 &= 0,62 \\
 \text{CF Kombinasi5} &= \text{CF Kombinasi4} + \text{CF6} (1 - \\
 \text{CF Kombinasi4}) & \\
 &= 0,62 + 0,82 (1 - 0,62) \\
 &= 0,93
 \end{aligned}$$

Hasil CF Kombinasi menyimpulkan bahwa *familia* tumbuhan paku tersebut adalah *blenchceae* maka tingkat kepastiannya sebesar : 0,93

Tabel 4.1 *Familia Blenchceae*

Ciri	Fa Mi lia	Nilai Probabilit as Klasik	MB	MD	Hasil Kom binasi
Batang coklat dan berbulu	Blench ceae	0,33	0,28	0	0,48 0,53 0,58 0,62 0,93
Daun majemuk		0,33	0,28	0	
Habitat berpasir dan hidup disuhu sangat rendah		0,17	0,10	0	
Daun dapat berubah warna		0,17	0,10	0	
Daun lanset		0,17	0,10	0	
Terrestrial		0,83	0,82	0	



Gambar 4.1 Hasil uji coba *Familia Blenchceae* pada sistem

B. Akurasi

Bedasarkan hasil tingkat akurasi menggunakan *Certainty Factor* pada akurasi dihitung dengan persamaan seperti berikut :

$$\% \text{kebenaran} = \frac{\sum n}{\sum nt} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum n$ = Total hasil yang sesuai

$\sum nt$ = Total seluruh data

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba ke-1 dengan Pakar 1

NO.	Kasus	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil
1.	Kasus 1	<i>Blenchceae</i>	<i>Blenchceae</i>	1
2.	Kasus 2	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1
3.	Kasus 3	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	0
4.	Kasus 4	<i>Shizaeaceae</i>	<i>Shizaeaceae</i>	1
5.	Kasus 5	<i>Pteridaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	0
6.	Kasus 6	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	1
7.	Kasus 7	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i>	1
8.	Kasus 8	<i>Blenchceae</i>	<i>Blenchceae</i>	1
9.	Kasus 9	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteridaceae</i>	1
10.	Kasus 10	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	0
11.	Kasus 11	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	1
12.	Kasus 12	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	1
13.	Kasus 13	<i>Shizaeaceae</i>	<i>Shizaeaceae</i>	1
14.	Kasus 14	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteridaceae</i>	1
15.	Kasus 15	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	0
16.	Kasus 16	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i>	1
17.	Kasus 17	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1
18.	Kasus 18	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	1
19.	Kasus 19	<i>Blenchceae</i>	<i>Blenchceae</i>	1
20.	Kasus 20	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba ke-2 dengan Pakar 2

NO.	Kasus	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil
1.	Kasus 1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	1
2.	Kasus 2	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	0
3.	Kasus 3	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i>	1
4.	Kasus 4	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1
5.	Kasus 5	<i>Shizaeaceae</i>	<i>Shizaeaceae</i>	1
6.	Kasus 6	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	1
7.	Kasus 7	<i>Blenchceae</i>	<i>Blenchceae</i>	1
8.	Kasus 8	<i>Blenchceae</i>	<i>Blenchceae</i>	1
9.	Kasus 9	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteridaceae</i>	1
10.	Kasus 10	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	0
11.	Kasus 11	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	1
12.	Kasus 12	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1
13.	Kasus 13	<i>Shizaeaceae</i>	<i>Shizaeaceae</i>	1
14.	Kasus 14	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Aspleniaceae</i>	1
15.	Kasus 15	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i>	1
16.	Kasus 16	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteridaceae</i>	1
17.	Kasus 17	<i>Shizaeaceae</i>	<i>Shizaeaceae</i>	1
18.	Kasus 18	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteridaceae</i>	1
19.	Kasus 19	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepidaceae</i>	1
20.	Kasus 20	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodiaceae</i>	1

Dari persamaan tersebut bisa diketahui nilai prosentase keberhasilan akurasi hasil klasifikasi sistem dengan pakar pada 20 kasus hasil uji coba ke-1 dengan pakar 1 sebesar 80%. Sedangkan pada hasil uji coba ke-2 dengan kasus yang sama dengan pakar 2 sebesar

90%.Tingkat kepastian yang dihasilkan untuk tiap kasus berbeda dan membuktikan bahwa sistem mengklasifikasikan berdasarkan tingkat keyakinan terhadap suatu ciri *familia* yang diinputkan *user*.

5. KESIMPULAN

Penerapan *Certainty Factor* sebagai metode untuk pengambilan kesimpulan akhir sesuai dengan perhitungan manual dan perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Akurasi sistem dilakukan dengan 20 kasus pada 2 kali uji coba terbukti prosentase keberhasilan akurasi hasil klasifikasi sistem dengan pakar 1 pada hasil uji coba ke-1 sebesar 80%. Sedangkan dengan pakar 2 pada hasil uji coba ke-2 dengan kasus yang sama sebesar 85%. Metode *Certainty Factor* cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur tingkat kepastian atau ketidakpastian contohnya dalam penentuan *familia* tumbuhan paku.

6. SARAN

Pada sistem ini masih dapat dikembangkan dengan penambahan ciri lain yang lebih spesifik seperti pertumbuhan, ukuran panjang dan lebar daun untuk penelitian selanjutnya dalam berbagai hal pemanfaatan. *Certainty Factor* masih memungkinkan untuk digunakan dalam diagnosa suatu masalah seperti penyakit, dikembangkan dalam bentuk *web*.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Sunarmi dan Sarwono. 2004. Inventarisasi Tumbuhan Paku di daerah Malang. *Jurnal Berk Penel. Hayati* Vol. 10.
[2]. Hasairin, A. 2003. *Taksonomi Tumbuhan Rendah (Thalophyta dan Kormophyta Berspora)*. Medan. UNIMED.
[3]. Suryana. 2009. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial dan Epifit di Kawasan PLTP Kamojang Kab. Garut Jawa Barat. *Jurnal Biotika*, No. 1 Vol. 7 Juni 2009.

[4]. Holtum, R. E. 1968. *A Revised Flora of Malaya. Vol. 11; Fern of Malaya*, Singapore, Government Printing Office.
[5]. Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika. Penerjemah Usman Tanuwidjaja*. Bandung: Penerbit ITB.
[6]. Kusumadewi, Sri (2003). *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
[7]. Irawati, Diah., Arini, Dwi., Kinho, Julianus. 2012. Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Jurnal Info BPK Manado*. Vol. 2 No. 1.
[8]. Wahyuni, Tri. 2014. *Identifikasi dan Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Wisata Taman Botani Sukorambi Jember Sebagai Buku Suplemen Biologi SMA*. Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Negeri Jember.
[9]. Sastrapradja, S. J. J. Afriastini, D.Darnaedi dan Elizabeth. 1980. *Jenis Paku Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional. Bogor.
[10]. Giarattano, J.& Riley, G., 2005, *Expert System Principles and Programming*, 4th Edition, PWS Publishing Company, Boston.