

## Penerapan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Anggrek Hitam

Joan Angelina Widians<sup>1)</sup>, Novianti Puspitasari<sup>2)</sup>, Aji Ayu Muvita Putri<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Email : [angel.unmul@gmail.com](mailto:angel.unmul@gmail.com)<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Anggrek hitam (*Ceologyne Pandurata*) merupakan tanaman khas dan sebagai maskot flora provinsi Kalimantan Timur dengan nama lokal “Kersik Luai”. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar anggrek hitam di Kalimantan Timur dilengkapi dengan basis pengetahuan dalam identifikasi hama, gejala dan jenis penyakit serta karakteristik budidaya anggrek hitam sebagai upaya pelestarian keanekaragaman hayati Kalimantan Timur. Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah Teorema Bayes. Hasil penelitian ini diperoleh 4 (empat) hama yang mengganggu anggrek hitam yaitu siput telanjang, ulat, belalang dan semut, serta diperoleh 4 (empat) penyakit yang menyerang anggrek hitam yaitu penyakit bercak coklat, penyakit layu fusarium, penyakit busuk lunak dan penyakit busuk akar.

Kata Kunci - Sistem Pakar, Teorema Bayes, Anggrek hitam.

### 1. PENDAHULUAN

Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan. Tanaman anggrek hitam merupakan anggrek endemik yang habitat alamnya adalah di pohon-pohon hutan hujan tropis (Hartati et al., 2019). Populasi anggrek hitam semakin langka, karena menyusutnya luas hutan dan perburuan untuk dijual kepada para pecinta anggrek dan kolektor anggrek. Keindahan dan keunikan anggrek hitam menyebabkan terjadinya peningkatan koleksi dari para pecinta anggrek dan eksploitasi berlebihan. Anggrek hitam rawan diserang oleh hama. Kesulitan dalam mengidentifikasi hama dan penyakit dari anggrek hitam dikarenakan terbatasnya pengetahuan para pembudidaya mengenai hama serta sedikitnya jumlah pakar penyakit tanaman anggrek sehingga penyebaran penyakit tanaman anggrek hitam tidak dapat tertangani dengan cepat. Selain itu, dibutuhkan juga peran seorang pakar untuk mengetahui *spesies* anggrek hitam berdasarkan ciri-ciri fisiknya.

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat dan mengarah pada kecanggihan, yang bertujuan membantu aktivitas kerja manusia agar menjadi mudah dan cepat dalam segala bidang termasuk dalam keanekaragaman hayati (Edy Budiman & Alam, 2017) (Widagdo et al., 2018) , (Wati et al., 2018) ,(E. Budiman et al., 2019). Penelitian ini mengembangkan sistem pakar anggrek hitam di Kalimantan Timur yang dilengkapi dengan basis pengetahuan identifikasi hama, gejala dan jenis penyakit serta karakteristik dalam budidaya anggrek hitam sebagai upaya pelestarian keanekaragaman hayati Kalimantan Timur. Sistem pakar anggrek hitam ini menggunakan metode *Teorema Bayes*. Sistem pakar ini merupakan solusi dari permasalahan, untuk mengurangi kepunahan anggrek hitam yang disebabkan oleh hama, serta memberikan solusi berupa penanganan terhadap penyakit dan hama pada tanaman anggrek hitam sebagai upaya pelestarian tanaman anggrek hitam pada khususnya dan pelestarian

keanekaragaman hayati Kalimantan Timur pada umumnya.

### 2. TINJAUAN PUSAKA

#### A. Definisi Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan suatu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia yang ahli dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan suatu pekerjaan seperti yang biasa dilakukan oleh seorang ahli (J. Angelina Widians & Hidayati, 2016) , (Gunawan & Wardoyo, 2018). Sistem pakar sebagai kecerdasan buatan, yang menggabungkan pengetahuan dan fakta-fakta serta teknik penelusuran untuk memecahkan permasalahan yang secara normal biasanya memerlukan keahlian dari seorang ahli atau pakar (J.A.Widians & Wati, 2017) , (J.A. Widians et al., 2019).

Sistem pakar merupakan suatu aplikasi perangkat lunak yang berisi fakta-fakta dan heuristik, yang digunakan untuk memecahkan masalah yang biasanya memerlukan keahlian seorang atau beberapa orang ahli dalam bidang keahlian tertentu (J.A.Widians & Utomo, 2015). Tujuan sistem pakar ialah memindahkan kemampuan (*transferring expertise*) dari seorang ahli atau sumber keahlian ke dalam komputer, kemudian memindahkannya dari komputer kepada pemakai biasa (bukan pakar). Sistem pakar yang digunakan untuk mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman telah banyak diteliti pada penelitian sebelumnya dengan beragam metode, diantaranya adalah sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pisang menggunakan metode *Forward Chaining*, sistem pakar untuk identifikasi hama pada kelapa sawit dengan Certainty Factor, sistem pakar identifikasi hama pada tanaman buah naga dengan metode Certainty Factor,serta masih banyak lagi (J.A.Widians, 2011) , (J.A. Widians et al., 2018) ,(J.A.Widians & Budiman, 2020) ,

(J.A.Widians & Rizkyani, 2020) , (Maria et al., 2020) , (J.A.Widians et al., 2020) .

### B. Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian. Teorema ini menerangkan hubungan antara probabilitas terjadinya suatu peristiwa A dengan syarat peristiwa B telah terjadi , serta probabilitas terjadinya peristiwa B dengan syarat peristiwa A telah terjadi. Teorema ini didasarkan pada prinsip bahwa tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas (Susanti & Manahan, 2020). Hasil yang diperoleh dari metode teorema bayes adalah memberikan nilai kepastian atas hasil diagnosa, dan kepastian yang akan diberikan oleh pakar pada suatu aturan, serta merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialami. Menurut Giarratano (2005) bahwa Teorema Bayes dinyatakan sebagai berikut (Sihotang et al., 2019) :

$$P(PHk | G) = \frac{P(G | PHk) * P(PHk)}{\sum_{k=1}^n P(G | PHk) * P(PHk)}$$

Dimana

$P(PHk/G)$  : Probabilitas hipotesa PHk, jika diberikan evidence G

$P(G/PHk)$  : Probabilitas munculnya evidence G, jika diketahui hipotesa PHk benar

$P(PHk)$  : Probabilitas hipotesa PHk, tanpa memandang evidence apapun

$N$  : Jumlah hipotesa yang mungkin terjadi

### C. Anggrek Hitam

Kalimantan menyimpan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi. Terdapat hampir 30.000 spesies anggrek alam yang tersebar di seluruh dunia terutama di hutan hujan tropis. Dari jumlah tersebut, diperkirakan 5.000 spesies diantaranya berasal dari Indonesia. Indonesia merupakan negara yang banyak memiliki spesies anggrek alam (Lestari & Deswiniyanti, 2015) , (Hartati & Darsana, 2015).

Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan. Tanaman anggrek hitam merupakan anggrek endemik yang habitat alaminya adalah di pohon-pohon hutan hujan tropis (J.A. Widians et al., 2018) , (Dengen et al., 2018) , (J.A.Widians et al., 2018).

Diperkirakan setengah dari spesies anggrek alam terdapat di Papua (Irian Jaya) sedangkan 2.000 spesies lainnya terdapat di Kalimantan dan sisanya tersebar di pulau-pulau Indonesia lainnya. Kalimantan Anggrek Hitam dalam bahasa latinnya *Coelogyne Pandurata* merupakan salah satu anggrek alam endemik Kalimantan yang memiliki keindahan bunga dan keunikan di bagian labelumnya yang berbentuk seperti violin berwarna ungu kehitaman

sampai hitam dengan beberapa bagian berwarna hijau (Hartati et al., 2019) .

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura UPTD B31 Agrowisata, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Gejala penyakit pada tanaman anggrek hitam dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel gejala pada anggrek hitam

Kode	Gejala	Bobot
G01	Menyerang pada daun muda	0.73
G02	Daun akan terdapat lubang dan tidak beraturan	0.86
G03	Menyerang pada daun tua	0.72
G04	Pada daun ada lendir dan kotoran	0.88
G05	Tanaman tumbuh tidak beraturan	0.58
G06	Bunga akan terdapat lubang dan tidak beraturan	0.67
G07	Lubang ditengah batang dan tidak nampak dari luar	0.67
G08	Daun atau tanaman layu	0.77
G09	Daun keriting atau mengeriput	0.79
G10	Akar atau tanaman akan mengering	0.63
G11	Daun membusuk atau akan membusuk	0.78
G12	Akar dibagian dalam tanah maupun diluar rusak	0.59
G13	Tanaman atau permukaan daun terdapat bercak berwarna kehitaman	0.66
G14	Tanaman atau permukaan daun terdapat bercak berwarna kecoklatan	0.79
G15	Daun atau Tanaman Menguning	0.62
G16	Ada akar yang terluka	0.83
G17	Daun menghitam dan melunak	0.78
G18	Daun Rontok	0.68
G19	Mengeluarkan bau tidak sedap	0.82
G20	Akar akan membusuk	0.74
G21	Batang menipis dan membengkok	0.72

Tabel 1 menunjukkan gejala penyakit pada tanaman anggrek hitam disertai bobot masing-masing pada setiap gejalanya. Sedangkan kondisi penyakit dan hama pada tanaman anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel kondisi penyakit dan hama

Kode	Kondisi Penyakit dan Hama	Probabilitas
PH01	Hama Siput Telanjang	0.29
PH02	Hama Ulat	0.35
PH03	Hama Belalang	0.3
PH04	Hama Semut	0.24
PH05	Penyakit Bercak Coklat	0.21
PH06	Penyakit Layu Fusarium	0.23
PH07	Penyakit Busuk Lunak	0.22
PH08	Penyakit Busuk Akar	0.21

Tabel 3. Probabilitas Teorema Bayes

Probabilitas	Teorema Bayes
0 sampai 0.30	Enough
0.31 sampai 0.50	Maybe
0.51 sampai 0.70	Possibility
0.71 sampai 0.99	Sure
1	Absolutely

Sebagai contoh, kita akan melakukan identifikasi hama dan penyakit pada satu tanaman anggrek hitam, diketahui 5 (lima) gejala yang terjadi yaitu : Menyerang pada daun muda (G01), Menyerang pada daun tua (G03), Akar atau tanaman akan mengering (G10), Daun Rontok (G18) dan Batang menipis dan membengkok (G21). Berdasarkan fakta tersebut maka dilakukan perhitungan *Teorema Bayes*. Langkah-langkah penerapan metode teorema bayes dalam melakukan identifikasi adalah sebagai berikut.

a. Perhitungan untuk kondisi pertama dilakukan pada kondisi Hama Siput Telanjang (PH01).

$$\begin{aligned}
 & 1. P(\text{PH01}|\text{G01}) \\
 &= \frac{P(\text{G01}|\text{PH01}) * P(\text{PH01})}{P(\text{G01}|\text{PH01}) * P(\text{PH01}) + P(\text{G01}|\text{PH02}) * P(\text{PH02}) + P(\text{G01}|\text{PH03}) * P(\text{PH03})} \\
 &= \frac{0.2117}{(0.203) + (0.2275) + (0.219)} \\
 &= \frac{0.2117}{0.6495} = 0.3259
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2. P(\text{PH01}|\text{G03}) \\
 &= \frac{P(\text{G03}|\text{PH01}) * P(\text{PH01})}{P(\text{G03}|\text{PH01}) * P(\text{PH01}) + P(\text{G03}|\text{PH02}) * P(\text{PH02})} \\
 &= \frac{0.2088}{(0.72 * 0.29) + (0.62 * 0.35)} \\
 &= \frac{0.2088}{(0.2088) + (0.217)} \\
 &= \frac{0.2088}{0.4258} = 0.4903
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Bayes1} = 0.3259 + 0.4903 = 0.8162$$

b. Perhitungan untuk kondisi kedua dilakukan pada kondisi Hama Ulat (PH02).

$$\begin{aligned}
 & 1. P(\text{PH02}|\text{G01}) \\
 &= \frac{P(\text{G01}|\text{PH02}) * P(\text{PH02})}{P(\text{G01}|\text{PH01}) * P(\text{PH01}) + P(\text{G01}|\text{PH02}) * P(\text{PH02}) + P(\text{G01}|\text{PH03}) * P(\text{PH03})} \\
 &= \frac{0.2555}{(0.70 * 0.29) + (0.65 * 0.35) + (0.73 * 0.3)} \\
 &= \frac{0.2555}{(0.203) + (0.2275) + (0.219)} \\
 &= \frac{0.2555}{0.6495} = 0.3933
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 2. P(\text{PH02}|\text{G03}) \\
 &= \frac{P(\text{G03}|\text{PH02}) * P(\text{PH02})}{P(\text{G03}|\text{PH01}) * P(\text{PH01}) + P(\text{G03}|\text{PH02}) * P(\text{PH02})} \\
 &= \frac{0.252}{(0.72 * 0.29) + (0.62 * 0.35)} \\
 &= \frac{0.252}{(0.2088) + (0.217)} \\
 &= \frac{0.252}{0.4258} = 0.5918
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Bayes2} = 0.3933 + 0.5918 = 0.9851$$

c. Perhitungan untuk kondisi ketiga dilakukan pada kondisi Hama Belalang (PH03).

$$\begin{aligned}
 & 1. P(\text{PH03}|\text{G01}) \\
 &= \frac{P(\text{G01}|\text{PH03}) * P(\text{PH03})}{P(\text{G01}|\text{PH01}) * P(\text{PH01}) + P(\text{G01}|\text{PH02}) * P(\text{PH02}) + P(\text{G01}|\text{PH03}) * P(\text{PH03})} \\
 &= \frac{0.219}{(0.70 * 0.29) + (0.65 * 0.35) + (0.73 * 0.3)} \\
 &= \frac{0.219}{(0.203) + (0.2275) + (0.219)} \\
 &= \frac{0.219}{0.6495} = 0.3371
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Bayes3} = 0.3371$$

d. Perhitungan untuk kondisi keempat dilakukan pada kondisi Hama Semut (PH04).

$$\begin{aligned}
 & \frac{P(\text{PH04}|\text{G10}) * P(\text{PH04})}{P(\text{G10}|\text{PH04}) * P(\text{PH04})} \\
 &= \frac{0.1512}{(0.63 * 0.24)} \\
 &= \frac{0.1512}{0.1512} = 1
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Bayes4} = 1$$

e. Perhitungan untuk kondisi terakhir dilakukan pada kondisi Penyakit Busuk Akar (PH08).

$$\begin{aligned}
 & 1. P(\text{PH08}|\text{G18}) \\
 &= \frac{P(\text{G18}|\text{PH08}) * P(\text{PH08})}{P(\text{G18}|\text{PH08}) * P(\text{PH08})} \\
 &= \frac{0.1428}{(0.68 * 0.21)} \\
 &= \frac{0.1428}{0.1428} = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad & P(\text{PH08}|\text{G21}) \\
 &= \frac{P(\text{G21}|\text{PH08}) * P(\text{PH08})}{P(\text{G21}|\text{PH08}) * P(\text{PH08})} \\
 &= \frac{0.72 * 0.21}{(0.72 * 0.21)} \\
 &= \frac{0.1512}{(0.1512)} = 1
 \end{aligned}$$

$$\text{Total Bayes} = 1 + 1 = 2$$

Setelah didapat nilai **Total Bayes** dari masing-masing kondisi yang sesuai dengan gejala pengguna, selanjutnya mencari **Hasil Bayes**, dimana **Hasil Bayes** didapatkan dari penjumlahan **Total Bayes** dari masing-masing kondisi.

$$\sum_{n=1}^n \text{Bayes } i = \text{Bayes } 1 + \text{Bayes } 2 + \text{Bayes } n$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bayes } i &= 0.8162 + 0.9851 + 0.3371 + 1 + 2 \\
 \text{Bayes } i &= 5.1384
 \end{aligned}$$

Setelah **Hasil Bayes** sudah dihitung maka selanjutnya mencari **Hasil Diagnosa**, dimana **Hasil Diagnosa** didapat dari nilai **Total Bayes** dari masing-masing kondisi lalu dibagi dengan jumlah dari **Hasil Bayes** yang telah diperoleh.

**Tabel 4. Tabel Hasil Diagnosa Pengguna**

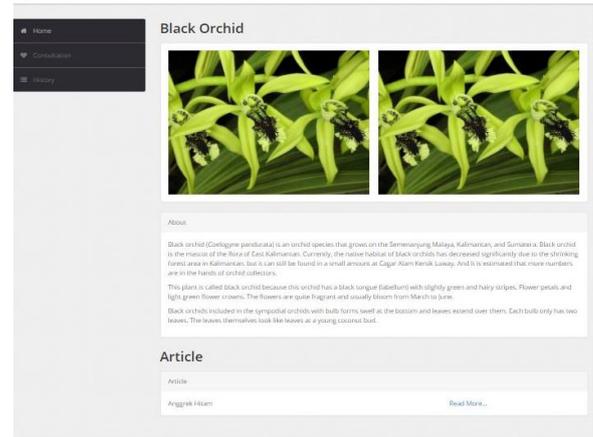
Kode	Kondisi	Total Bayes	Hasil Bayes	Hasil Diagnosa
PH01	Hama Siput Telanjang	0.8162	5.1384	0.16
PH02	Hama Ulat	0.9851	5.1384	0.19
PH03	Hama Belalang	0.3371	5.1384	0.07
PH04	Hama Semut	1	5.1384	0.2
PH08	Penyakit Busuk Akar	2	5.1384	<b>0.39</b>

Tabel 4 merupakan hasil perhitungan metode *Teorema Bayes*. Pada tabel 4 dapat dilihat hasil terbesar yang diperoleh yaitu 0.39 pada penyakit PH08 yaitu Penyakit busuk akar. Pada tabel 3, dapat dilihat 0.39 merupakan kondisi “Maybe” dalam Teorema Bayes, maka tanaman anggrek hitam tersebut terserang Penyakit Busuk Akar dengan nilai kondisi Mungkin 0.39 atau 39% .

#### 4. IMPLEMENTASI SISTEM

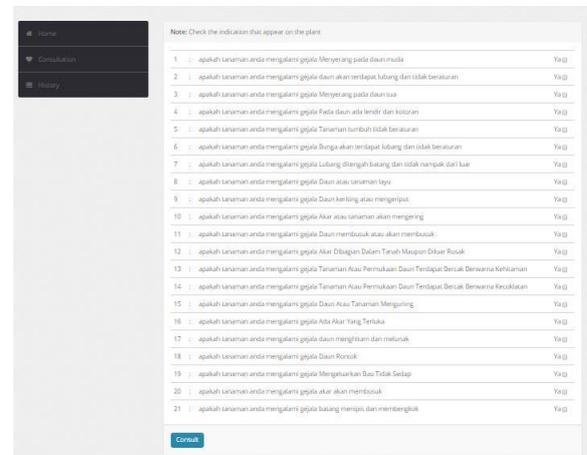
Implementasi sistem menggambarkan tampilan dari sistem pakar anggrek hitam. Sistem pakar ini memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mengetahui kondisi penyakit dan hama yang mengganggu tanaman anggrek hitam yang dimiliki oleh pengguna tersebut. Apabila pengguna akan berkonsultasi dengan sistem, pengguna harus melakukan proses login terlebih dahulu. Setelah proses login berhasil, sistem akan menampilkan

halaman awal (beranda) dari sistem pakar, dimana pada halaman ini terdapat menu untuk konsultasi bagi pengguna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



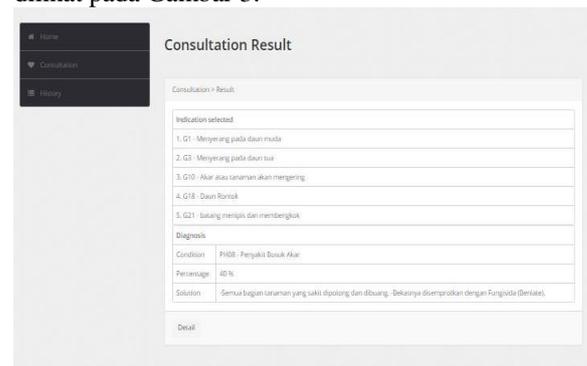
Gambar 1. Tampilan halaman awal sistem

Halaman konsultasi menampilkan daftar gejala yang menyerang tanaman anggrek hitam pengguna, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



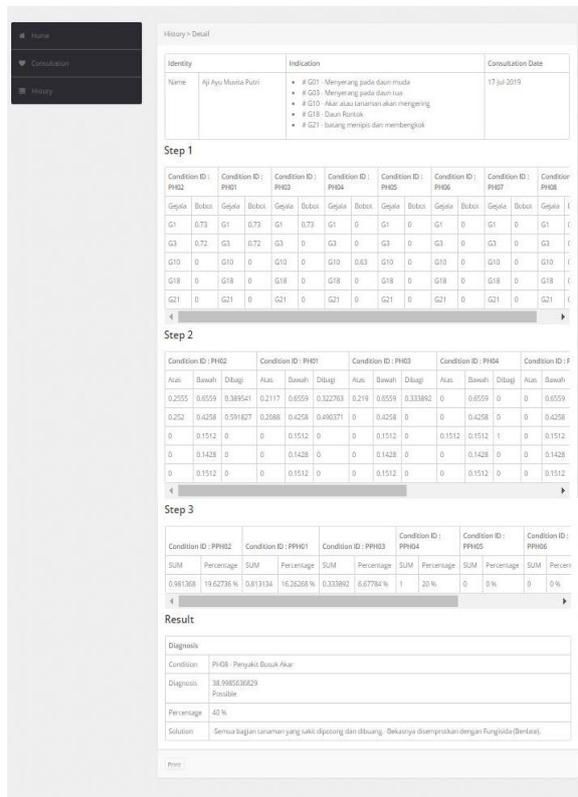
Gambar 2. Tampilan halaman konsultasi

Hasil konsultasi menampilkan data gejala yang dipilih oleh pengguna, jenis penyakit beserta persentasenya dan solusi untuk mengatasi penyakit yang menyerang anggrek hitam pengguna, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan halaman hasil konsultasi

Jika pengguna ingin mengetahui detail perhitungan pada proses konsultasi dapat memilih tombol detail, sehingga akan langsung dialihkan ke halaman detail konsultasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan halaman detail konsultasi

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini diperoleh hasil terdapat 4 (empat) hama yang mengganggu anggrek hitam yaitu siput telanjang, ulat, belalang dan semut ; serta 4 (empat) penyakit yaitu penyakit bercak coklat, penyakit layu fusarium, penyakit busuk lunak dan penyakit busuk akar. Sistem pakar anggrek hitam ini menggunakan Teorema Bayes dalam identifikasi penyakit dan hama yang mengganggu tanaman anggrek hitam. Penerapan Teorema Bayes dalam perhitungan manual dan secara sistem, bahwa berdasarkan gejala yang dialami oleh tanamannya, diperoleh hasil tanaman anggrek hitam terserang Penyakit Busuk Akar dengan nilai 0.389 atau 0.39 yang berarti tanaman anggrek hitam tersebut mengalami kondisi sebesar 39 % terdeteksi "Maybe" atau "Mungkin" oleh sistem terkena penyakit busuk akar.

## DAFTAR PUSTAKA

Budiman, E., Puspitasari, N., Wati, M., Widians, J. A., & Haviluddin. (2019). Web Performance Optimization Techniques for Biodiversity Resource Portal. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012011>

Budiman, Edy, & Alam, S. N. (2017). Database: Taxonomy of plants Nomenclature for borneo biodiversity information system. *2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1–6.

Dengen, N., Budiman, E., Widians, J. A., Wati, M., Hairah, U., & Ugiarto, M. (2018). Biodiversity information system: Tropical rainforest borneo and traditional knowledge ethnic of dayak. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 10(1–9).

Gunawan, E. P., & Wardoyo, R. (2018). An Expert System Using Certainty Factor for Determining Insomnia Acupoint. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 12(2), 119. <https://doi.org/10.22146/ijccs.26328>

Hartati, S., & Darsana, L. (2015). Karakterisasi Anggrek Alam secara Morfologi dalam Rangka Pelestarian Plasma Nutfah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 43(2), 133. <https://doi.org/10.24831/jai.v43i2.10419>

Hartati, S., Nandariyah, Yunus, A., & Djoar, D. W. (2019). Hybridization technique of black orchid (*Coelogyne pandurata* Lindley) to enrich the genetic diversity and to rescue the genetic extinction. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(4), 751–755.

Lestari, N. K. D., & Deswiniyanti, N. W. (2015). Perbanyak Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata*) Dengan Media Organik dan Vacin Went Secara In Vitro. *Jurnal Virgin*, 1(1), 30–39.

Maria, E., Fadlin, F., & Taruk, M. (2020). Diagnosis Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Promethee. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 15(1), 27–31.

Sihotang, H. T., Riandari, F., Simanjorang, R. M., Simangunsong, A., & Hasugian, P. S. (2019). Expert System for Diagnosis Chicken Disease using Bayes Theorem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012066>

Susanti, S., & Manahan, O. (2020). Disease Diagnosis Expert System At Chili Plants Using Bayes Method. *Journal Of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 2(1, Januari), 292–296.

Wati, M., Indrawan, W., Widians, J. A., & Puspitasari, N. (2018). Data mining for predicting students' learning result. *Proceedings of the 2017 4th International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology, CAIPT 2017, 2018-Janua*. <https://doi.org/10.1109/CAIPT.2017.8320666>

- Widagdo, P. P., Haviluddin, H., Setyadi, H. J., Taruk, M., & Pakpahan, H. S. (2018). Sistem Informasi Website Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Mulawarman. *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 5–9.
- Widians, J.A., Puspitasari, N., & Ameilia, U. (2018). Expert System of Black Orchid Cultivation using Certainty Factor Method. *Proceedings - 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology: Internet of Things for Industry, EIConCIT 2018*. <https://doi.org/10.1109/EIConCIT.2018.8878534>
- Widians, J.A., Puspitasari, N., & Febriansyah, A. (2019). Disease Diagnosis System Using Certainty Factor. *ICEEIE 2019 - International Conference on Electrical, Electronics and Information Engineering: Emerging Innovative Technology for Sustainable Future*. <https://doi.org/10.1109/ICEEIE47180.2019.8981421>
- Widians, Joan Angelina. (2011). Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Pisang. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), 45–49.
- Widians, Joan Angelina, & Budiman, E. (2020). Sistem Pakar Identifikasi Hama Tanaman Buah Naga. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 4(1), 11–18.
- Widians, Joan Angelina, & Hidayati, I. (2016). Sistem Pendiagnosa Penyakit Asma Pada Anak Dengan Metode Certainty Factor. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), 3–4.
- Widians, Joan Angelina, Puspitasari, N., & Kurniawan, T. B. (2020). SISTEM PAKAR BAWANG DAYAK SEBAGAI OBAT ALTERNATIF. *Jurnal Bina Komputer*, 2(2), 122–130.
- Widians, Joan Angelina, & Rizkyani, F. N. (2020). Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(1), 58–63. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i1.526.58-63>
- Widians, Joan Angelina, & Utomo, A. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Dyspepsia Dengan Certainty Factor. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2015*, 3.
- Widians, Joan Angelina, & Wati, M. (2017). Aplikasi Sistem Pakar Tingkat Depresi Certainty Factor. *STMIK AMIKOM Yogyakarta*, 4–9.
- Widians, Joan Angelina, Wati, M., Tejawati, A., & Budiman, E. (2018). Biodiversity Information System for Management of Medicinal Plants Data Tropical Rainforest Borneo. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(4.44), 31–36.