

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Rambutan dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Berbasis Android

Bayu Abrianto Risnadi ¹, Fauziah ², Ratih Titi Komala Sari ³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 19 October 2020

Received in revised form

7 Desember 2020

Accepted 8 December 2020

Available online August 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.188>

Keywords:

Rambutan Plant, Expert System, Android, Forward Chaining, Certainty Factor.

Kata Kunci:

Tanaman Rambutan, Sistem Pakar, Android, Forward Chaining, Certainty Factor.

abstract

The purpose of this research is to create an expert system application to diagnose diseases in the rambutan plant that can be accessed anytime and anywhere so that the handling of the disease can be done appropriately. The Forward Chaining and Definity Factor methods are used because they are very suitable for expert systems that diagnose something that is uncertain so that the manual calculation results from the symptom data and the existing expert values result in a 98.91% confidence level percentage, and solutions are given to treat disease-stricken plants. The implementation uses Android Studio so that the application can run dynamically on various devices so that farmers can immediately find out what is happening with the conditions of their rambutan plants directly.

abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk membuat suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman rambutan yang bisa diakses kapanpun dan dimanapun sehingga penanganan terhadap penyakit tersebut dapat dilakukan dengan tepat. Metode Forward Chaining dan Certainty Factor digunakan karena sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti sehingga hasil diagnosa perhitungan manual dari data gejala dan nilai pakar yang ada menghasilkan persentase tingkat keyakinan sebesar 98.91%, dan diberikan solusi untuk mengatasi tanaman yang terserang penyakit. Implementasi menggunakan Android Studio agar aplikasi dapat berjalan dengan dinamis diberbagai perangkat sehingga para petani dapat mengetahui langsung apa yang terjadi dengan kondisi tanaman rambutan mereka saat itu juga.

*Corresponding author. Email: risnadib@gmail.com ¹.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Tanaman rambutan merupakan tanaman yang berasal dari asia tenggara. Tanaman ini menghasilkan buah rambutan yang sangat nikmat, selain itu buah rambutan kaya akan serat, vitamin dan mineral sehingga banyak petani membudidayakan tanaman rambutan. Tetapi metode budidaya tanaman ini masih menggunakan cara tradisional dan dibiarkan tumbuh secara alami sehingga tanaman rentan terkena berbagai penyakit yang menyebabkan menurunnya kualitas dan jumlah produksi yang dihasilkan tanaman rambutan tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti membuat aplikasi untuk mempermudah dalam melakukan diagnosa terhadap penyakit tanaman rambutan tersebut dengan membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman rambutan berbasis android. Android sendiri merupakan salah satu sistem operasi smartphone yang sering digunakan oleh setiap orang dari segala kalangan sehingga penggunaannya sangat mudah dimanapun dan kapanpun.

2. Landasan Teori

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem komputer yang mengaplikasikan kemampuan seorang pakar atau ahli dalam memecahkan masalah khusus dan pengambilan keputusan dalam kehidupan manusia. Sistem pakar dirancang untuk menggunakan teknik, ilmu dan fakta yang telah dimasukkan oleh seorang pakar dalam menyelesaikan masalah tertentu, karena itu sistem ini hanya memecahkan masalah sebatas data yang sudah dimasukkan oleh pakar tersebut. Sistem pakar merupakan hasil pengembangan dari *General Purpose Problem-Solver* (GPS) yang diciptakan oleh Artificial Intelligence Corporation pada tahun 1960. Sistem ini merupakan hasil dari penggabungan antara pengetahuan seorang pakar dengan komputer untuk menghasilkan prestasi pakar.

Android Studio

Android Studio adalah sebuah *software development* yang bertujuan untuk membuat aplikasi berbasis android yang banyak digunakan pada smatphone saat ini. Software ini memiliki banyak fitur dan ekstensi yang diperlukan oleh seorang developer android

sehingga aplikasi yang dikembangkan terlihat lebih menarik dan responsif. Selain itu android studio juga mendukung berbagai macam bahasa pemrograman seperti java dan kotlin. Aplikasi ini dibangun berdasarkan JetBrains IntelliJ IDEA, diperkenalkan oleh Google pada tahun 2013 dan dirilis secara resmi di tahun 2014. Android studio mendapatkan dukungan penuh oleh google sehingga memudahkan developer dalam proses pengembangan aplikasi android.

Metode Forward Chaining

Metode forward chaining adalah teknik pencarian informasi yang didapat dari fakta yang diketahui. Metode ini menggunakan logika IF-THEN. Jika ada premis (IF) yang sesuai pada aturan yang sudah dimasukkan maka sistem akan mengeksekusi dan menghasilkan sebuah fakta baru (THEN). Proses pencocokan ini dimulai dari *rule* teratas dan berhenti jika tidak ada lagi *rule* yang dieksekusi.[1]. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mencari berbagai sumber dari internet, karya ilmiah dan buku terkait tentang tanaman rambutan. Wawancara dengan para ahli dan petani rambutan juga dilakukan untuk memperoleh data yang pasti terkait berbagai jenis penyakit yang ada pada tanaman rambutan.

Metode Certainty Factor

Metode certainty factor pertama kali diperkenalkan oleh Buchanan dan Shortliffe pada tahun 1970-an. Metode ini digunakan untuk membantu keraguan pemikiran seorang pakar dalam mendiagnosa masalah khusus. Metode ini sangat cocok digunakan pada sistem pakar yang mendeteksi suatu masalah dari data yang belum pasti kebenarannya [2]. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai keyakinan seorang pakar, yaitu:

1) Persamaan 'Net Belief Method' :

$$CF(H.E) = MB (H.E) - MD (H.E) \quad (1)$$

Keterangan:

CF(H.E) : Faktor kepastian

MB (H.E) : Ukuran keyakinan pada asumsi (H), dipengaruhi bukti (E).

MD (H.E) : Ukuran ketidakyakinan pada asumsi (H), dipengaruhi bukti (E).

- 2) Melakukan wawancara bersama ahli atau pakar. Nilai CF didapatkan dari interpretasi seorang pakar yang selanjutnya diubah menjadi suatu nilai angka yang bisa dihitung sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Keyakinan Pakar

No	Kondisi	Nilai CF
1	Pasti Tidak	0
2	Hampir Pasti Tidak	0.2
3	Mungkin	0.4
4	Mungkin Pasti	0.6
5	Pasti	0.8
6	Sangat Pasti	1

Kemudian nilai *rule* tersebut dihitung dengan nilai keyakinan yang telah diinput user menggunakan persamaan :

$$CF(H,E) = CF(E) * CF(rule) \quad (2)$$

$$= CF(user) * CF(pakar)$$

Setelah itu nilai CF dari masing – masing gejala yang sudah dihitung dikombinasikan dengan persamaan :

$$CF_{kombinasi} (CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)... \quad (3)$$

Maka akan muncul hasil persentase penyakit pada tanaman rambutan yang diderita berdasarkan perhitungan tingkat keyakinan user dan pakar.

MySQLi

Mysqli adalah sebuah penyimpanan database atau basis data yang dibuat oleh David Axmarl, Allan Larsson, dan Michael Monthy Widenius menggunakan bahasa Structured Query Language untuk mengakses databasenya. Mysqli adalah perkembangan dari MySQL.

3. Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan langkah dari penulis dalam membuat jurnal dimulai dari studi pustaka terkait tema yang dibahas, merancang aplikasi sampai implementasi dan pengujian sebagaimana terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Basis Pengetahuan

Terdapat 7 penyakit dan 15 gejala penyakit dari tanaman rambutan yang digunakan untuk menentukan kesimpulan dari gejala yang dialami pada tanaman rambutan. Selain itu terdapat data solusi yang digunakan sebagai informasi cara penanggulangan terhadap penyakit yang diderita tanaman rambutan. Interpretasi ahli pada setiap gejala telah diubah menjadi nilai angka untuk perhitungan diagnosa yang akan dilakukan oleh sistem. Data tersebut didapat dari hasil studi literatur dan wawancara terhadap ahli atau pakar tanaman rambutan.

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF
G1	Daun mengering hingga menjadi rontok.	0.6
G2	Cabang serta ranting rambutan terlihat layu dan kering.	0.8
G3	Terdapat benang putih pada cabang dan ranting pohon.	1
G4	Terdapat benang putih pada daun.	0.8
G5	Terdapat butir – butir menyerupai tepung berwarna putih pada permukaan tanaman.	0.8
G6	Pucuk buah dan bunga kering berwarna hitam.	0.8
G7	Rambut – Rambut pada buah menjadi pendek dan cenderung gundul.	0.8
G8	Buah berwarna kecoklatan.	0.8

G9	Timbul benang-benang cendawan atau kerat cendawan berwarna merah jambu pada cabang tanaman yang berkayu.	1	Tabel 4. Data Solusi		
			Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
G10	Buah terlihat gepeng, kecil, dan tidak berbiji.	0.8	P1	Benang Putih	Cara Teknis, dengan memangkas dan membakar cabang dan ranting yang terserang penyakit. Untuk cara kimiawi, melakukan penyemprotan fungisida seperti benlate dan cupravit pada bagian tanaman yang terserang sesuai dosis pada kemasan. Cara Teknis, dengan melakukan sanitasi pada bagian tanaman yang terserang. Untuk cara kimiawi, melakukan penyemprotan fungisida berbahan aktif benomil sebanyak 2 gram/liter. Penyemprotan dilakukan selama 2 minggu sekali pada pagi hari.
G11	Batang atau ranting tanaman terlihat seperti diserang kudis.	0.8			
G12	Buah terlihat busuk, berwarna hitam dan mengering.	0.8			
G13	Timbul kumpulan bercak-bercak kecil pada permukaan daun berwarna jingga.	0.8			
G14	Terdapat bercak seperti panu pada batang dan daun.	0.8			
G15	Terdapat jamur berwarna putih menempel di akar tanaman.	1	P2	Embun Tepung	Cara Teknis, dengan melakukan sanitasi pada bagian tanaman yang terserang. Untuk cara kimiawi, melakukan penyemprotan fungisida sebanyak 2 gram/liter. Penyemprotan dilakukan selama 2 minggu sekali pada pagi hari.

Tabel 3. Data Penyakit		
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Penyebab
P1	Benang Putih (Marasmius sp)	Marasmiellus scandens (Parasit)
P2	Embun Tepung (Oidium nephelii)	Oidium nephelii Hadiwijaya (Jamur)
P3	Jamur Upas (Upasia Salmonicolor)	Upasia salmonicolor (Berk. et Br.) Tjokr (Jamur)
P4	Kanker Batang (Dolabra nepheliae)	Dolabra nephellae (Jamur)
P5	Busuk Buah (Glicophalotrichum bulbilium)	Glicophalotrichum bulbilium, Aspergillus sp., Fusarium sp., Pestalotia sp. (Jamur)
P6	Bercak Daun	Phyllosticta sp. (Jamur)
P7	Penyakit Akar Putih	Rigidoporus lignosus (Klotzsch) Imazeki (Jamur)

			P3	Jamur Upas	Cara Teknis, dengan membabat dan membakar cabang yang terkena jamur. Untuk cara kimiawi dengan mengoleskan bubur kalifornia di bagian yang terserang jamur upas sesuai dengan dosis yang tertera.
			P4	Kanker Batang	Cara Teknis, dengan mengikis benjolan pada batang tanaman yang terserang. Untuk cara kimiawi, melakukan penyemprotan dengan campuran deterjen dan larutan karbol secukupnya.
			P5	Busuk Buah	Cara Teknis, dengan memetik dan

		membakar buah yang terserang penyakit. Untuk cara kimia, dengan penyiraman fungisida karbendazin.
P6	Bercak Daun	Mengoleskan bubur bordeaux sesuai dosis.
P7	Akar Putih	Melakukan penyemprotan fungisida jenis benlate 0,3% sesuai dosis yang tertera.

Data Aturan

Untuk mendapatkan sebuah kesimpulan atau hipotesa terkait penyakit yang dialami maka suatu premis dari masing-masing gejala harus terpenuhi sesuai dengan kaidah atau aturan yang telah ditetapkan seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. Data Aturan

Rule (IF And Then)	Penyakit
G1, G3, G4	(P1) Benang Putih
G5, G6, G7, G8	(P2) Embun Tepung
G1, G2, G9, G10	(P3) Jamur Upas
G1, G11	(P4) Kanker Batang
G1, G12	(P5) Busuk Buah
G13, G14	(P6) Bercak Daun
G1, G2, G15	(P7) Akar Putih

D. Perhitungan Sistem

Untuk mendapatkan hasil presentase diagnosa penyakit yang diderita, perhitungan sistem secara manual dilakukan menggunakan persamaan (2) terlebih dahulu untuk memperoleh nilai CF dengan mengkalikan nilai CF pakar dan CF user.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Manual CF Pakar * CF User

No	Code Gejala	CF Pakar	CF User	Hasil
1	G1	0.6	0.8	0.48
2	G2	0.8	0.6	0.48
3	G9	1	0.8	0.8
4	G10	0.8	1	0.8

Setelah itu nilai CF setiap gejala yang didapat dari hasil perkalian sebelumnya dikombinasikan menggunakan persamaan (3) sehingga perhitungan manual nya sebagai berikut :

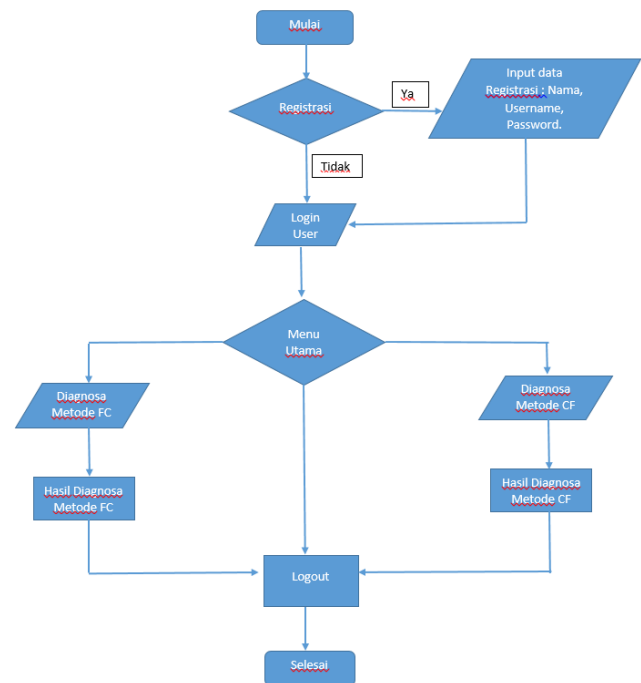
Tabel 7. Hasil Perhitungan Manual CF Kombinasi Iterasi $CF_{kombinasi} (CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$

1	$0.48 + 0.48 * (1 - 0.48) = 0.7296$
2	$0.7296 + 0.8 * (1 - 0.7296) = 0.9459$
3	$0.9459 + 0.8 * (1 - 0.9459) = 0.9891$
Hasil	$0.9891 * 100\% = 98.91\%$

Pada tabel 7 memperlihatkan hasil diagnosa pada sistem pakar dengan perhitungan manual menunjukkan bahwa tanaman rambutan tersebut menderita penyakit Jamur Upas dengan persentase tingkat keyakinan sebesar 98.91% sehingga diharuskan melakukan penanganan berdasarkan data solusi yang ada atau berkonsultasi pada ahli tanaman rambutan.

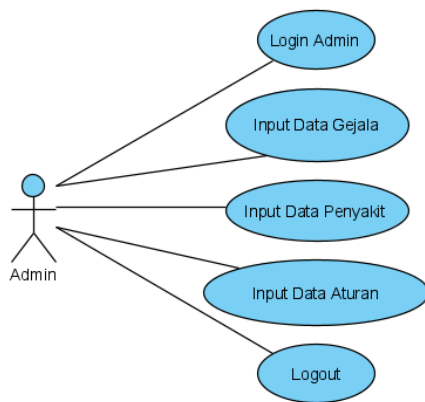
4. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan tampilan flowchart dari alur sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman rambutan.

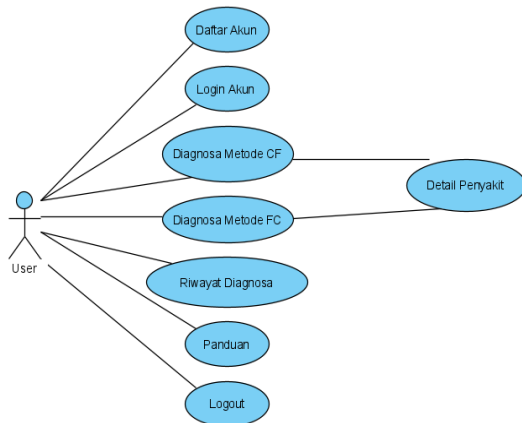


Gambar 2. Flowchart Alur Aplikasi

Berikut merupakan tampilan use case dari sisi user dan admin pada sistem pakar.

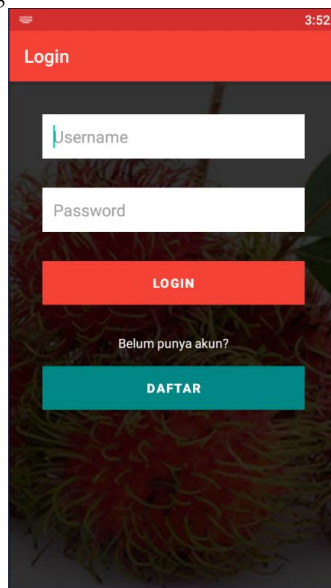


Gambar 3. Use Case Admin



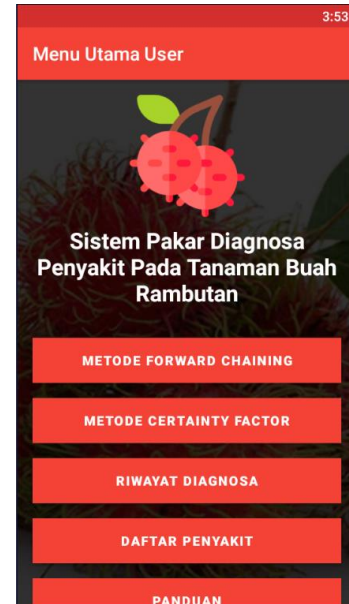
Gambar 4. Use Case User

Berikut ini adalah beberapa tampilan program sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman rambutan yang dirancang:



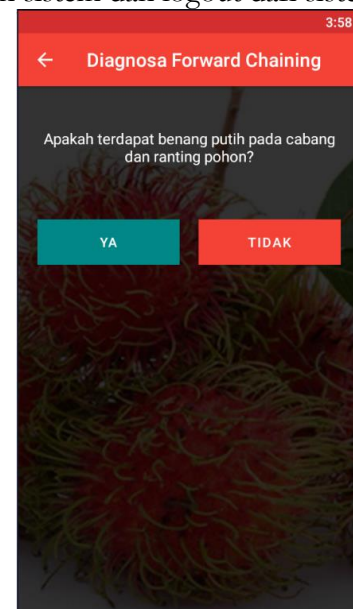
Gambar 5. Halaman Login

Pada halaman login terdapat form untuk mengisi username dan password. Jika user belum memiliki akun maka user harus mendaftar terlebih dahulu di button Daftar.



Gambar 6. Halaman Utama User

Pada halaman menu utama user terdapat berbagai fitur yang bisa digunakan seperti memulai diagnosa dengan metode certainty factor dan forward chaining, melihat riwayat diagnosa yang telah dilakukan, melihat daftar penyakit yang ada, melihat panduan dalam menggunakan sistem dan logout dari sistem.



Gambar 7. Halaman Diagnosa Forward Chaining

Pada halaman diagnosa forward chaining terdapat beberapa pertanyaan yang akan ditampilkan oleh sistem. User harus menjawab semua pertanyaan antara ‘Ya’ atau ‘Tidak’ sampai sistem tidak menampilkan pertanyaan.



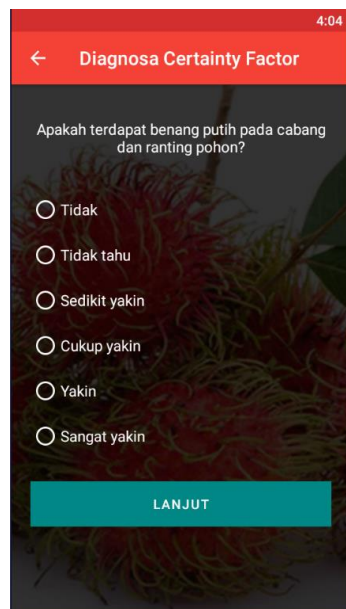
Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa Forward Chaining

Pada halaman diagnosa certainty factor sistem akan menampilkan pertanyaan tentang gejala yang ada serta tingkat keyakinan user terhadap gejala tersebut. User harus menjawab semua pertanyaan sampai sistem tidak menampilkan pertanyaan lagi.



Gambar 10. Halaman Hasil Diagnosa Certainty Factor

Pada halaman hasil diagnosa terdapat hasil penyakit dari diagnosa yang telah dilakukan sebelumnya oleh user. Ketika user menekan nama penyakit maka halaman tentang detail penyakit yang terkait akan ditampilkan



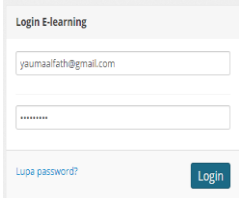
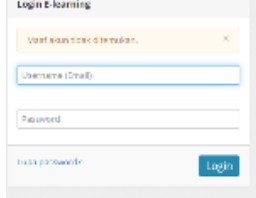


Gambar 9. Halaman Diagnosa Certainty Factor

Pada halaman hasil diagnosa metode certainty factor terdapat hasil penyakit beserta persentase tingkat keyakinan dari diagnosa yang telah dilakukan oleh user. Jika user menekan nama penyakit maka user akan diarahkan ke halaman detail penyakit yang terkait.



Gambar 11. Halaman Daftar Penyakit

Pada halaman daftar penyakit terdapat data semua penyakit yang ada pada tanaman rambutan beserta deskripsi dari penyakit dan solusinya.

Skenario Pengujian	Hasil yang di harapkan	Ket
Menginput email salah dan <i>password</i> , lalu klik “login” 	Sistem akan menampilkan <i>alert</i> “Maaf akun tidak ditemukan” 	Valid
Menginputkan Judul Materi, memilih list dari mata pelajaran, memilih kelas dan menambahkan file lalu klik “Simpan & terbitkan” 	Maka alert yang akan di tampilkan berwarna hijau “Materi berhasil disimpan dan diterbitkan” 	Valid

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman rambutan ini mampu membantu user untuk mengetahui penyakit yang diderita oleh tanaman rambutan mereka berdasarkan gejala dan diagnosa yang ada. Dari hasil perhitungan manual yang telah dilakukan pada tabel 6 dan 7 berdasarkan nilai pakar dan nilai user maka persentase tingkat keyakinan yang dihasilkan sebesar 98,91%. Hasil perhitungan pada sistem dan manual sudah sesuai yang berarti aplikasi ini sudah berjalan dengan baik. Jurnal ini adalah hasil pengembangan dari beberapa jurnal yang telah diteliti.

6. Daftar Pustaka

- [1] Umami, K., 2017, October. Analisis Dan Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Tanaman Rambutan Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. In Seminar Nasional Informatika (SNIF) (Vol. 1, No. 1, pp. 41-46).
- [2] Uysal, A.K. and Gunal, S., 2014. Text classification using genetic algorithm oriented latent semantic features. *Expert Systems with Applications*, 41(13), pp.5938-5947.
- [3] Ginting, B.S., 2018. Rancang Bangun Program Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Rambutan Menggunakan Metode Bayes. *JSIK (Jurnal Sistem Informasi Kaputama)*, 1(1), pp.11-21.
- [4] Adha, D., Alfina, O. and Ekadiansyah, E., 2018. Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Varietas Buah Rambutan Yang Unggul. *Jurnal Informatika Kaputama*, 2(2), pp.12-23.
- [5] Guntur, S. and Wayahdi, M.R., 2019. Analisis Metode Bayes dalam Identifikasi Varietas Buah Rambutan. In *Semantika (Seminar Nasional Teknik Informatika)* (Vol. 2, No. 1, pp. 35-41).
- [6] Aulia, A., Udjaja, Y., Wairooy, I.K., Hutama, A.P., Shabira, D.K. and Muhtadin, S., Android Application to Detect Cat Disease Using an Expert System. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*.
- [7] Setyohadi, D.P.S., Octavia, R.A. and Puspitasari, T.D., 2018, January. An Expert System for Diagnosis of Broiler Diseases using Certainty Factor. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 953, No. 1, pp. 1-6).
- [8] Heckerman, D.E. and Shortliffe, E.H., 1992. From certainty factors to belief networks. *Artificial Intelligence in Medicine*, 4(1), pp.35-52.

- [9] Bohanec, M. and Rajkovic, V., 1990. Expert system for decision making. *Sistemica*, 1(1), pp.145-157.
- [10] Palanisamy, U., Cheng, H.M., Masilamani, T., Subramaniam, T., Ling, L.T. and Radhakrishnan, A.K., 2008. Rind of the rambutan, *Nephelium lappaceum*, a potential source of natural antioxidants. *Food Chemistry*, 109(1), pp.54-63.
- [11] DRS. Kusno Waluyo., 2010. Kiat Sukses Beragrobisnis Rambutan, EPSILON GRUP, 2010.