



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 8817-8830

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Ikan Nila dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android

Rifaldi Febrianto^{1✉}, Oman Komarudin², Ultach Enri³

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: 1910631170124@student.unsika.ac.id^{1✉}

Abstrak

Ikan dikenal luas sebagai sumber protein makanan yang berharga untuk konsumsi manusia. Ikan seringkali diperoleh melalui proses penangkapan atau budidaya. Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan yang dapat dibudidayakan. Meskipun demikian, budidaya ikan nila mempunyai berbagai tantangan, terutama dalam identifikasi ikan nila yang terinfeksi dan karakteristik terkaitnya. Untuk memudahkan operasional para petani kolam ikan nila, maka pengembangan aplikasi yang dilengkapi dengan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada ikan nila dipandang perlu. Penelitian ini melibatkan pengembangan aplikasi sistem pakar untuk Android, memanfaatkan bahasa pemrograman Kotlin dan mengimplementasikan pendekatan Certainty Factor. Penelitian ini menggunakan metodologi Expert Systems Development Life Cycle (ESDLC). Hasil dari penelitian ini memerlukan pengembangan aplikasi sistem pakar yang secara efektif mengidentifikasi penyakit pada ikan nila berdasarkan gejala yang dipilih pengguna, sekaligus menawarkan pengobatan yang sesuai untuk penyakit yang didiagnosis.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Ikan Nila, ESDLC, Certainty Factor, Android*

Abstract

Fish is considered a source of dietary protein that is very beneficial for human consumption. Fish are often obtained through fishing or farming. Tilapia is one type of fish that can be cultivated. However, tilapia development has various challenges, especially the complexity associated with identifying the characteristics of tilapia affected by disease. To increase the efficiency of tilapia cultivation, developing an application equipped with an expert system to detect diseases in tilapia is important. This research includes developing an expert system application for the Android platform, utilizing the Kotlin programming language and implementing the Certainty Factor approach. The methodology used in this research is Expert Systems Development Life Cycle (ESDLC). The results of this research are the development of an expert system application that effectively identifies diseases in tilapia by utilizing symptoms selected directly by the user. In addition, the program offers appropriate treatment for the diseases discovered.

Keywords: *Expert System, Tilapia Fish, ESDLC, Certainty Factor, Android*

PENDAHULUAN

Template Ikan adalah salah satu hewan yang termasuk memiliki banyak protein dan zat yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Ikan memiliki banyak manfaat bagi manusia karena mengandung berbagai zat gizi yang diperlukan tubuh manusia. Ikan Nila, atau *Oreochromis niloticus*, adalah salah satu jenis ikan air tawar dari famili Cichlidae (Dailami et al. 2021). Ikan nila biasanya lebih memilih air yang tenang daripada air yang berarus deras. Mereka cenderung hidup di perairan yang relatif tenang seperti kolam, tambak, dan danau yang memiliki aliran air yang lambat atau bahkan tanpa aliran. Ikan nila bisa hidup dengan baik pada kedalaman sekitar 30-40 cm dengan pH sekitar 6.0-8.5 (Sylvia and Minggawati 2010).

Namun dalam membudidayakan ikan nila banyak petani tambak menghadapi berbagai tantangan terkait kesehatan ikan nila yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas tambak dan keberlangsungan usaha mereka. Beberapa petani tambak melaporkan masalah seperti lambatnya pertumbuhan ikan, sisik ikan yang sering lecet, mata ikan yang keluar, dan kematian ikan yang tidak diketahui. Selain gejala tersebut para petani tambak juga mengalami penurunan hasil produksi dari sebelumnya. petani tambak berusaha mencegah penurunan produksi pada tambak mereka. Namun penyebab pasti dari masalah kesehatan ikan nila ini seringkali sulit untuk diidentifikasi. Masalah yang dimiliki yaitu para petani tambak tidak mengetahui penyakit pada ikan nila dan juga tidak mengetahui cara mengidentifikasi penyakit tersebut.

Namun seiring kemajuan teknologi, masalah ini bisa teratasi. Dengan kemajuan teknologi kini dapat diciptakan suatu sistem yang dapat mendeteksi dan memberikan solusi

terhadap permasalahan dengan sistem pakar. Contoh sistem yang dikenal sebagai "sistem pakar" melibatkan masukan pengetahuan pakar dalam domain tertentu ke dalam komputer, sehingga memungkinkan komputer mengatasi masalah yang biasanya memerlukan keahlian spesialis manusia (Borman, Indra, Riduwan Napianto, dan Putri Nurlandari¹, 2020). Kajian bertajuk "Implementasi Faktor Kepastian untuk Mitigasi Ketidakpastian pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kuda Laut" (2020) yang ditulis oleh Rohmat Indra Borman, Riduwan Napianto, Putri Nurlandari, dan Zaenal Abidin, mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan Faktor Kepastian dalam mengatasi ketidakpastian. dalam konteks Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kuda Laut. Penelitian ini secara efektif meneliti penyakit pada kuda laut dan mengusulkan strategi untuk pengelolaan dan pencegahan penyakit yang didapat.

Menjamurnya kemajuan teknologi masa kini menyebabkan meluasnya penggunaan telepon seluler, khususnya yang beroperasi pada platform Android. Salah satu alasan keterjangkauan ponsel Android adalah kemampuannya untuk menawarkan berbagai fungsi meskipun biayanya relatif rendah. Sistem operasi Android yang awalnya dibuat oleh Android Inc., merupakan platform berbasis Linux yang dirancang untuk meningkatkan daya tanggap perangkat seluler sesuai dengan preferensi pengguna. Pada tahun 2005, Google mengakuisisi Android dengan tujuan memperluas upaya pengembangannya hingga saat ini. Sifat open source pada sistem operasi Android memungkinkan pengembang untuk bebas merancang aplikasi dan sistem (Maiyana, 2018). Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk membuat sebuah aplikasi sistem pakar dengan memanfaatkan platform Android.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendekatan Certainty Factor berbasis Android untuk analisis penyakit pada ikan nila. Tujuan utamanya adalah untuk membantu petani tambak dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah terkait penyakit. Penelitian ini didasarkan pada uraian di atas dan evaluasi komprehensif terhadap literatur yang ada.

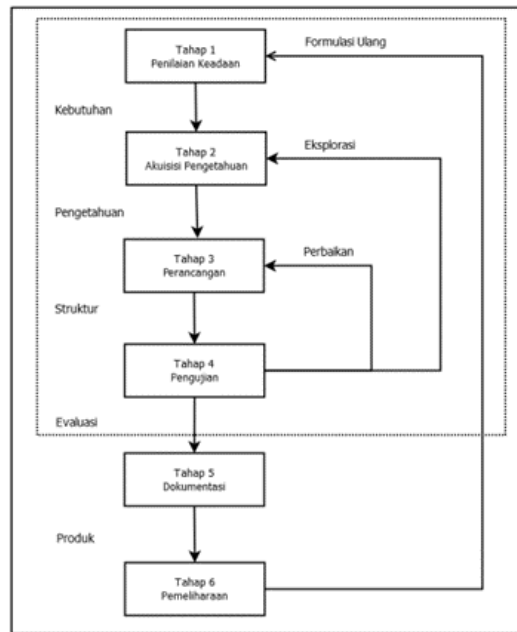
METODE PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Expert System Development Cycle (ESDLC). Metode ini dipilih karena model pengembangan ini menggunakan tahapan yang dapat menunjukkan kebutuhan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada ikan nila berdasarkan gejala. Adapun Langkah-langkah pada ESDLC yaitu penilaian keadaan, akuisisi pengetahuan, desain, pengujian, dokumentasi(Kurniadi, Mulyani, and Rahayu 2021).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dilakukan sesuai dengan model ESDLC. Berikut tahapan-tahapan pada rancangan penelitian yang akan dirangkum pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan ESDLC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Keadaan

Tahapan ini merupakan tahapan pertama pada metode pengembangan ESDLC. Tahapan penilaian keadaan berguna untuk mengetahui permasalahan penelitian dan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk penelitian. Penilaian keadaan terbagi menjadi dua yaitu:

a. Analisis Permasalahan

Munculnya permasalahan-permasalahan seperti pertumbuhan ikan yang lambat, gejala-gejala yang muncul, juga hasil panen yang tidak sesuai seperti yang diharapkan menjadi inti dari permasalahan penelitian. Berikut hasil analisis masalah yang sudah dikumpulkan:

- Kurangnya informasi dan pengetahuan petani tambak mengenai gejala-gejala penyakit serta cara penanganan yang harus dilakukan apabila ikan nila sedang terserang penyakit.
- Butuh tenaga, biaya, dan jarak tempuh yang jauh untuk mendatangkan pakar perikanan secara langsung.

b. Analisis Kebutuhan

Dari analisis masalah, berikut kebutuhan sistem dan software yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut:

- Android Studio
- Firebase RealTime Database
- Perangkat Android untuk uji coba aplikasi

Akuisisi Pengetahuan

Tahapan ini berisi pengumpulan data pada penelitian dan juga representasi pengetahuan. Berikut adalah akuisisi pengetahuan yang sudah dikumpulkan:

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung oleh ibu Atriana Triana K, S.Pi selaku petugas laboratorium di BLUPPB Karawang. Hasil dari pengumpulan data yaitu penyakit, gejala pada penyakit, dan relasi antara penyakit dengan gejala. Berikut hasil pengumpulan data yang sudah dilakukan:

- Jenis Penyakit Pada Ikan Nila

Tabel 1 Penyakit Pada Ikan Nila

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Trichodiniasis
2	P02	Dactylogyriasis
3	P03	Gyrodactyliasis
4	P04	Streptococeiasis
5	P05	Tilavia lake

- Gejala Penyakit Pada Ikan Nila

Tabel 2 Gejala Penyakit Ikan Nila

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Warna Tubuh Pucat
2	G02	Nafsu Makan Menurun
3	G03	Ikan terlihat Kurus
4	G04	Gerakan ikan Lamban
5	G05	Menggosokkan badannya pada benda disekitar (gatal)
6	G06	Frekuensi pernapasan meningkat
7	G07	Ikan sering Melompat-lompat
8	G08	Iritasi pada sel epitel
9	G09	Produksi lendir berlebih sehingga berwarna kecoklatan atau kebiruan

10	G10	Sirip rusak, menguncup atau rontok
11	G11	Produksi mukus pada insang meningkat
12	G12	Berkumpul atau mendekat ke air masuk
13	G13	Insang pucat atau membengkak sehingga <i>operculum</i> terbuka
14	G14	Tubuh berwarna gelap
15	G15	Pertumbuhan ikan lambat
16	G16	Peradangan pada kulit disertai warna kemerahan pada lokasi penempelan cacing
17	G17	Mata menonjol
18	G18	Perut kembung atau luka yang berkembang menjadi borok
19	G19	Kematian ikan yang terus berlangsung
20	G20	Pergerakan ikan tidak terarah
21	G21	Pendarahan pada tutup insang (<i>operculum</i>)
22	G22	Ikan sering berenang pada permukaan air
23	G23	Penurunan kesadaran
24	G24	Perut membengkak
25	G25	Katarak atau endophtalmus/exophtalmus
26	G26	Erosi pada kulit
27	G27	Hilangnya lingkaran emas (<i>Golden Ring</i>) di sekeliling mata
28	G28	Nekrosis pada <i>operculum ulcer</i> di permukaan tubuh
29	G29	Pembengkakan organ internal (Hati, limpa, dan ginjal)
30	G30	Ikan terlihat lemah

b. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan membantu mengelola informasi atau data yang sudah dikumpulkan diatas ke dalam sistem. Representasi pengetahuan akan dimasukkan kedalam mesin inferensi yaitu *Certainty Factor*.

Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengelola nilai kepastian dalam pengetahuan yang sudah dikumpulkan yaitu nilai kepastian gejala-gejala pada penyakit ikan nila. Metode *Certainty Factor* akan menggabungkan nilai kepastian dari pakar dan juga nilai kepastian dari pengguna. Sistem pakar yang digunakan untuk mengidentifikasi penyakit pada ikan nila menunjukkan rentang nilai kepastian mulai dari 0 hingga 1. Data selanjutnya merupakan kuantifikasi nilai kepastian Faktor Kepastian dalam sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis penyakit pada ikan nila.

Tabel 3 Range Nilai Kepastian

No	Pilihan Kepastian	Nilai Kepastian
1.	Gejala Tidak Terpilih/Tidak Ada	0
2.	Kurang Yakin	0.25
3.	Cukup Yakin	0.5
4.	Yakin	0.75
5.	Sangat Yakin	1

Sumber : (Andika-Putri 2018)

Nilai kepastian dari pakar:

Tabel 4 Nilai CF Pakar

No	Penyakit	Gejala	Nilai Pakar
1.	Trichodiniasis/penyakit gatal (parasite)	Warna tubuh pucat,	0.5
		Nafsu makan menurun,	0.75
		Ikan terlihat kurus,	0.25
		Gerakan ikan lamban.	0.25
		Menggosok-gosokkan badan pada benda di sekitarnya (gatal).	0.75
		Frekuensi pernapasan meningkat	0.5
		Sering meloncat-loncat.	0.25
		Iritasi sel epitel kulit,	0.25
		Produksi lendir berlebih sehingga berwarna kecoklatan atau kebiruan.	0.5
		Sirip rusak, menguncup atau rontok.	0.25
2.	Dactylogyriasis/cacing insang (parasit)	Warna tubuh Pucat,	0.5
		Nafsu makan menurun,	0.75
		Ikan terlihat Kurus,	0.25
		Gerakan ikan Lamban	0.75
		Frekuensi pernapasan meningkat	0.75
		Produksi mukus pada insang berlebih	0.75
		Sering melompat-melompat	0.75

		Berkumpul atau mendekati ke air Masuk.	0.5
		Insang Pucat atau membengkak sehingga operculum terbuka.	1
3.	Gyrodactyliasis/Cacing kulit (parasit)	Nafsu makan menurun	0.5
		Tubuh berwarna gelap	0.5
		Pertumbuhan lambat	0.25
		Produksi lendir berlebih	0.75
		Peradangan pada kulit disertai warna kemerahan pada lokasi penempelan cacing.	1
		Menggosok-gosokkan badannya pada benda disekitarnya.	1
4.	Streptococeiasis (Bakteri)	Nafsu makan menurun	0.5
		Tubuh berwarna gelap	0.75
		Pertumbuhan lambat	0.5
		Mata menonjol	1
		Perut kembung(dropsy) atau luka yang berkembang menjadi borok.	0.75
		Kematian yang terus berlangsung	0.75
		Pergerakan tidak terarah(nervous).	0.5
		Pendarahan pada tutup insang(operkulum)	0.75
5.	Tilavia lake(virus)	Ikan terlihat lemah	0.5
		Nafsu makan menurun	0.5
		Berenang di permukaan air	0.75
		Penurunan kesadaran.	1
		Warna tubuh lebih gelap	0.75
		Perut membengkak	0.5
		Katarak dan/atau endophthalmus/ exophthalmus	1
		Erosi pada sirip/kulit	0.5
		Hilangnya lingkaran emas(golden ring) di sekeliling mata	0.75

Nekrosis pada operculum,ulcer di permukaan tubuh	0.5
Pembengkakan organ internal(hati,limpa dan ginjal)	0.5

Contoh Perhitungan CF:

Misal ada kasus seperti ini

Tabel 5 Contoh Kasus

No	Gejala yang dipilih	Nilai CF pengguna	Nilai CF pakar	Kombinasi nilai CF
1.	Warna tubuh pucat	0.5	0.5	0.25
2.	Produksi lendir berlebih sehingga berwarna kecoklatan atau kebiruan.	0.75	0.5	0.375
3.	Frekuensi pernapasan meningkat	0.75	0.5	0.375
4.	Sering meloncat-loncat.	1.0	0.25	0.25

Contoh kasus berikut merupakan 4 dari 10 gejala pada penyakit Trichodiniasis. Setelah mendapat gejala dan tingkat keyakinan pengguna maka nilai tingkat keyakinan(nilai CF pengguna) akan digabungkan dengan nilai yang diberi oleh pakar sesuai dengan gejala-gejalanya sesuai pada Tabel. Berikut rumusnya:

$$CF(\text{gejala}) = CF[\text{user}] * CF[\text{pakar}]$$

Tahap selanjutnya adalah menggabungkan semua kombinasi nilai CF gejala dengan rumus seperti berikut:

$$CF_{gabungan}[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

Rumus diatas akan terus berulang sampai semua nilai CF gejala sudah digabungkan. Berikut perhitungannya.

Nilai CF pada penyakit Trichodiniasis:

$$\begin{aligned}
 CF_{gabungan}[CF1, CF2] &= CF1 + CF2 * (1 - CF1) \\
 &= 0.25 + 0.375 * (1 - 0.25) \\
 &= 0.25 + 0.375 * (0.75) \\
 &= 0.25 + 0,28125 \\
 &= 0.53125
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{gabungan}[CF2, CF3] &= CF2 + CF3 * (1 - CF2) \\
 &= 0.53125 + 0.375 * (1 - 0.53125) \\
 &= 0.53125 + 0.375 * (0,46875)
 \end{aligned}$$

$$= 0.53125 + 0,17578125$$

$$= 0,70703125$$

$$CF_{gabungan}[CF3, CF4] = CF3 + CF4 * (1 - CF3)$$

$$= 0,70703125 + 0.25 (1 - 0,70703125)$$

$$= 0,70703125 + 0.25 * (0,29296875)$$

$$= 0,70703125 + 0,0732421875$$

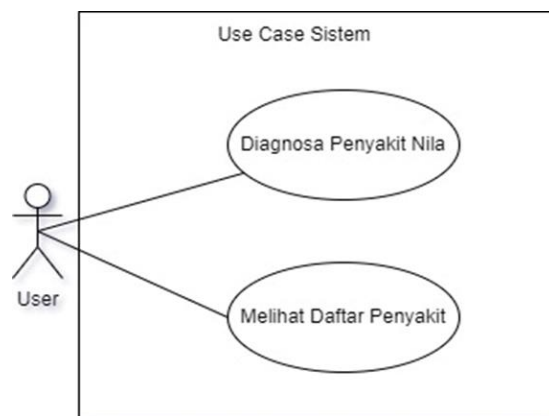
$$= 0,7802734375$$

Dari hasil diatas bahwa tingkat keyakinan dari hasil diagnosa pada penyakit Trichodiniasis adalah sekitar 0,7802734375 atau 78,03%.

Desain

a. *Use Case Diagram*

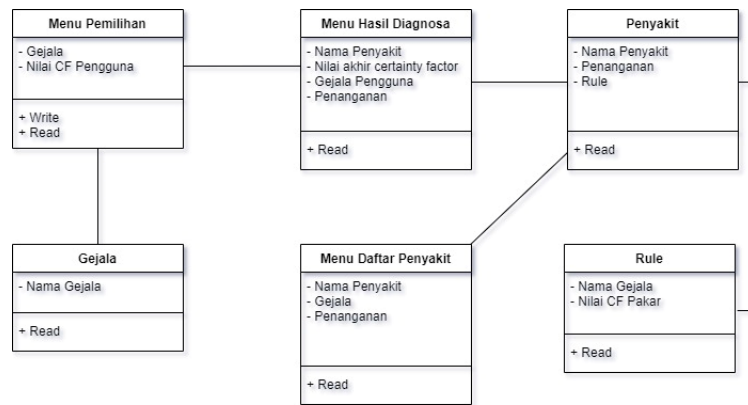
Fungsi dari Use Case Diagram adalah untuk menjelaskan dinamika keterlibatan aktor (pengguna) dengan sistem. Dengan menggunakan pendekatan ini, dimungkinkan untuk memastikan rentang tindakan atau operasi yang dapat dilakukan oleh pengguna (Kurniawan, 2018). Konten selanjutnya memberikan pembahasan komprehensif tentang Use Case Diagram yang digunakan dalam program.



Gambar 1 *Use Case Diagram*

b. *Class Diagram*

Class Diagram menggambarkan hubungan antar activity atau class dalam sistem. Dalam Class Diagram juga terdapat atribut atau data dalam masing-masing class(Putra 2018). Berikut class diagram pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ikan nila:



Gambar 2 Class Diagram

Pengujian Aplikasi

Berikut adalah penelitian kali ini fokus pada melakukan pengujian operasional terhadap aplikasi Sistem Pakar yang dirancang untuk tujuan mendeteksi penyakit pada ikan Nila. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan apakah aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi yang diharapkan.

a. Menu Utama

Pada halaman ini pengguna dapat melakukan diagnosis pada menu diagnosa penyakit dan juga dapat melihat berbagai jenis penyakit yang ada pada ikan nila pada list penyakit.



Gambar 3 Halaman Utama

b. Pemilihan Gejala

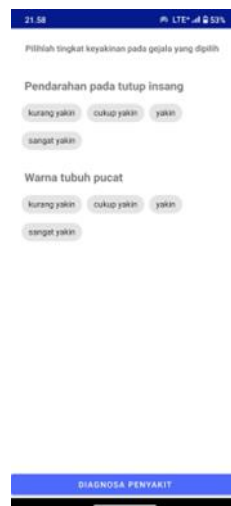
Halaman web ini menyajikan kompilasi lengkap gejala yang berhubungan dengan ikan nila. Pengguna diharuskan untuk memilih gejala-gejala yang ditunjukkan oleh ikan yang dibudidayakannya.



Gambar 4 Pemilihan Gejala

c. Pemilihan tingkat keyakinan

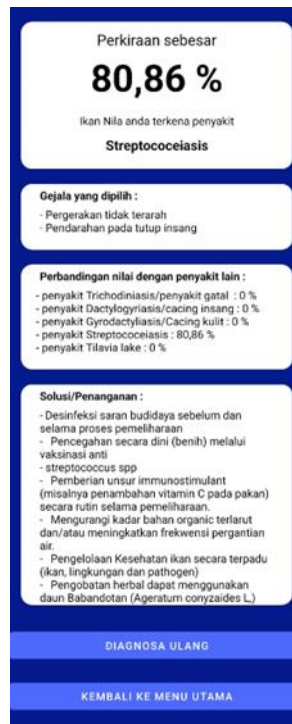
Pada halaman ini pengguna akan ditampilkan gejala-gejala yang sudah dipilih beserta menu pilihan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala tersebut. Pengguna harus memilih tingkat keyakinan pada gejala yang telah dipilih.



Gambar 5 Pemilihan CF pengguna

d. Hasil Diagnosa

Pada halaman ini pengguna akan dihadapkan dengan hasil diagnosa dari gejala dan tingkat keyakinan yang sudah dipilih pengguna. Hasil diagnosa berupa angka presentase dan juga nama penyakit yang kemungkinan menyerang pada ikan budidaya pengguna.



Gambar 6 Hasil Diagnosa

SIMPULAN

Kesimpulan Penelitian pada sistem pakar berbasis Android untuk mendiagnosis penyakit pada ikan nila menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara Umum penelitian pada pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada ikan nila berbasis android berhasil diimplementasikan menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit pada ikan nila berhasil menampilkan hasil diagnosa berupa nilai presentase kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang telah dipilih pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Andika-Putri, Nadya. 2018. "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor Dalam Mendukung Pendekatan Guru Expert" 1 (1): 430–39.

Dailami, Muhammad, Aulia Rahmawati, Dandi Saleky, and Abdul Hamid A Toha. 2021. *Ikan Nila*. Brainlybee.
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=km8jEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Ikan+Nila+\(Oreochromis+niloticus\)+merupakan+salah+satu+jenis+ikan+air+tawar+yang+termasuk+dalam+famili+Cichlidae.+Ikan+ini+sebetulnya+berasal+dari+luar+negeri+dan+diperkenalkan+ke.](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=km8jEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Ikan+Nila+(Oreochromis+niloticus)+merupakan+salah+satu+jenis+ikan+air+tawar+yang+termasuk+dalam+famili+Cichlidae.+Ikan+ini+sebetulnya+berasal+dari+luar+negeri+dan+diperkenalkan+ke.)

- Kurniadi, Dede, Asri Mulyani, and Sri Rahayu. 2021. "Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosis Keperawatan Penyakit Stroke Infark." *Aiti* 17 (2): 104–17. <https://doi.org/10.24246/aiti.v17i2.104-117>.
- Kurniawan, Tri Astoto. 2018. "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap Beberapa Kesalahan Dalam Praktik." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 5 (1): 77. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>.
- Maiyana, Efmi. 2018. "Pemanfaatan Android." *Sains Dan Informatika* 1: 54–67.
- Putra, Hendra Nusa. 2018. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap Pada Puskesmas Lubuk Buaya." *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika* 2 (2): 67–77. <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/130>.
- Rohmat Indra Borman, Riduwan Napianto, Putri Nurlandari¹, Zaenal Abidin. 2020. "Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut" VII (1).
- Sylvia, Shinta, and Infa Minggawati. 2010. "Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal Water Quality Parameter Affecting Growth of Red Tilapia (*Oreochromis Sp.*) Reared in Concrete and Tarpaulin Pond" 5: 526–30.