

RANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA UDANG MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*

Yohanes Valendry Cawa¹, Koko Handoko, S.Kom., M.Kom²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika , Universitas Putera Batam

² Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb180210111@upbatam.ac.id.

ABSTRACT

The cultivation of vannamei shrimp has become the primary choice for shrimp farmers and breeders today. The superiority of this shrimp species lies in its resilience to stress and extreme weather conditions. However, the occurrence of diseases in cultivated shrimps remains a significant concern as it can lead to substantial losses if not properly addressed. This research aims to develop a web-based expert system to assist shrimp farmers and breeders in identifying the types of diseases affecting vannamei shrimp. The expert system employs the Forward Chaining method, allowing the system to infer and reach accurate disease diagnoses based on observed symptoms in the shrimp. The web-based nature of the system enables easy access for farmers and breeders through internet-connected devices. Utilizing PHP as the programming language and appserver as the database, the system gathers data provided by users about observed symptoms in the shrimp, subsequently performing inference to deliver precise diagnoses of potential diseases in vannamei shrimp. Leveraging the knowledge and expertise of fisheries experts, the system aims to provide more effective guidance in disease prevention and identification in vannamei shrimp. The expected outcome of this research is to contribute significantly to improving the management of vannamei shrimp cultivation, particularly in preventing and addressing diseases that may affect the shrimp. The expert system aims to empower farmers and breeders to swiftly recognize various diseases and take appropriate measures to maintain the health and productivity of vannamei shrimp cultivation.

Keywords: Expert System; Forward Chaining, Website, shrimp disease, vannamei shrimp.

PENDAHULUAN

Perkembangan budidaya udang telah menjadi industri penting dalam dunia perikanan dan akuakultur. Kegiatan ini dilakukan secara intensif untuk memproduksi udang dalam jumlah besar. Potensi bisnis dan nilai ekonomi yang dihasilkan dari budidaya udang telah meningkatkan kepentingannya sebagai sumber pendapatan dan bahan pangan yang strategis. Dalam konteks ini, pengembangan teknologi budidaya udang yang inovatif dan efektif semakin penting untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu petani udang dalam mengidentifikasi penyakit pada udang dan memberikan saran tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut.

Munculnya beberapa penyakit yang menyerang udang vannamei berdampak terhadap menurunnya hasil panen. Diperlukan sebuah usaha

untuk mencegah dan mengatasi beberapa penyakit yang dapat menyerang udang.

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu spesies udang putih yang populer dalam industri akuakultur dan budidaya perikanan. Spesies ini berasal dari wilayah Samudra Pasifik, terutama ditemukan di perairan Amerika Selatan, termasuk pesisir Meksiko dan Amerika Tengah. Karena popularitasnya, udang vannamei sering juga disebut sebagai "udang putih Pasifik". Udang ini memiliki beberapa keunggulan, antara lain ketahanan yang lebih baik terhadap penyakit dan fluktuasi kualitas air, pertumbuhan yang relatif cepat, dan kemampuan hidup di kolom air. (Dini Adita et al., 2022).

Penyakit-penyakit yang menyerang udang vannamei dapat menyebabkan penurunan hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mencegah dan mengatasi penyakit-penyakit tersebut. Keterampilan seorang pakar dalam bidang penyakit udang sangat diperlukan untuk memberikan solusi pencegahan dan penanganan yang tepat terhadap setiap penyakit yang

menyerang udang. Namun, karena seorang pakar memiliki jam kerja rata-rata hanya 8 jam, tidak selalu memungkinkan bagi mereka untuk berada di lokasi ketika udang terinfeksi penyakit. Beberapa penyakit yang paling berbahaya dan merugikan bagi petambak udang. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi bantu yang dapat menggantikan peran seorang pakar dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis

Sistem pakar adalah metode untuk mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam sistem komputer yang ditujukan untuk memecahkan masalah. (Sintosaro Waruwu et al., 2022). Dalam bidang budidaya udang, sistem pakar dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit udang dan membuat rekomendasi tindakan yang tepat.

Dari pembahasan tersebut, Untuk mengatasi masalah tersebut, solusi yang dapat diambil adalah dengan mengembangkan sistem pakar yang mampu membantu petani udang dalam mengenali penyakit pada udang dan memberikan saran langkah yang sesuai untuk mengatasinya. Sistem pakar merupakan aplikasi pengetahuan manusia ke dalam sistem komputer yang bertujuan untuk memecahkan masalah dalam berbagai bidang pengetahuan. Dalam budidaya udang, sistem pakar dapat dimanfaatkan untuk mengenali penyakit pada udang dan memberikan saran langkah yang tepat. Dalam penelitian ini, metode *Forward chaining* berbasis *web* digunakan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat mendiagnosa penyakit pada udang dan melacak masalah berdasarkan penalaran dari fakta-fakta yang diperoleh untuk mencapai kesimpulan. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu petambak dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi udang, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

KAJIAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*).

Kecerdasan buatan adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan simulasi proses *Artificial Intelligence/AI* kecerdasan dan pemikiran manusia yang dilakukan oleh mesin-mesin yang terhubung dengan kumpulan besar data dan informasi. (Tirta Putri et al., 2021).

Perkembangan kecerdasan buatan mengalami kemajuan yang signifikan, sehingga kecerdasan buatan bukan lagi hal baru bagi pengguna. Kecerdasan buatan telah muncul dengan cepat, dan banyak perusahaan berupaya mengintegrasikannya dalam solusi untuk

mengatasi berbagai permasalahan yang mereka hadapi.

2.2 Defenisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi program yang menggunakan kepakaran seorang ahli dalam bidang pengetahuan tertentu untuk memberikan solusi, saran terbaik, serta kesimpulan relevan terkait permasalahan yang ada. (Chafid Tampubolon & Handoko, 2020).

Sistem pakar dapat menjadi salah satu solusi potensial dalam menyelesaikan berbagai masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Namun, umumnya diketahui bahwa menggabungkan ilmu dan pengalaman para ahli yang memiliki bidang keahlian yang berbeda bukanlah tugas yang mudah. Oleh karena itu, sistem pakar dapat dirancang untuk merekam dan menggunakan pengetahuan, pengalaman, dan keahlian dari ahli yang memiliki disiplin ilmu yang berbeda.

2.3 Rantai Maju (*Forward Chaining*).

Menurut (Laela Tusifaiyah et al., 2022) *Forward chaining* adalah metode dengan penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta *Forward chaining* disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari *evidence* (fakta) pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas.

Dalam *forward chaining*, sistem menggunakan basis pengetahuan yang terdiri dari berbagai fakta dan aturan. Proses dimulai dengan mengidentifikasi fakta-fakta awal yang sudah diketahui atau diberikan sebagai input. Selanjutnya, sistem mencari aturan-aturan yang relevan dan dapat diaplikasikan berdasarkan fakta-fakta tersebut. Dengan menggabungkan fakta-fakta awal dan aturan-aturan yang sesuai, sistem dapat menghasilkan informasi baru atau konklusi

2.4 Penyakit Pada Udang

Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang putih yang terkenal dalam industri akuakultur atau budidaya perikanan. Ia dikenal dengan sebutan "udang putih Pasifik" karena berasal dari wilayah Samudra Pasifik, khususnya di Amerika Selatan, termasuk pesisir Meksiko dan Amerika Tengah. Udang *Vannamei* memiliki ciri khas berwarna putih dengan garis-garis merah muda di punggungnya. Selain itu, udang ini juga dapat dibudidayakan dengan kepadatan tebar yang tinggi, mencapai

lebih dari 150 ekor per meter persegi. (Marbun dkk., 2019).

Spesies ini banyak dibudidayakan karena pertumbuhannya yang cepat, daya tahan yang kuat terhadap penyakit, dan kemampuannya beradaptasi dengan berbagai lingkungan budidaya. Selain itu, keunggulannya sebagai udang konsumsi menyajikan daging yang lezat dan populer di kalangan masyarakat. Dengan popularitasnya, budidaya udang *Vannamei* telah menjadi industri yang signifikan di berbagai negara, memberikan pasokan udang yang melimpah di pasar global. Jenis udang ini terdapat di berbagai daerah di Indonesia antara lain Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur dan Sulawesi Selatan. (Balai et al., 2020).

Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) dapat terkena beberapa jenis penyakit yang berdampak pada kesehatan dan produktivitasnya dalam budidaya akuakultur. Pencegahan dan pengendalian penyakit pada udang *Vannamei* sangat penting untuk menjaga kesehatan dan keselamatan populasi udang, serta memastikan keberlanjutan dan keberhasilan budidaya akuakultur. Upaya pencegahan termasuk praktik manajemen budidaya yang baik, pemantauan kesehatan secara rutin, karantina bagi udang baru, dan penggunaan pakan berkualitas tinggi. Peran penyuluhan dan pengawasan dari para ahli juga sangat dibutuhkan untuk mengurangi dampak penyakit dan meningkatkan produktivitas budidaya udang *Vannamei*.

Tabel 1. Penyakit pada Udang

Kode	Indikator
P01	<i>White Spot Syndrome Virus (WSSV)</i>
P02	<i>Taura syndrome virus (TSV)</i>
P03	<i>Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus</i>
P04	<i>Infectious Myo Necrosis Virus (Virus Myo)</i>
P05	<i>White Feces Disease</i> (Telek Putih)
P06	<i>Black Gill</i> (Insang Hitam)
P07	<i>Monodon Bovulo Virus (MBV)</i>
P08	<i>Hepatopancreatic Parvo-like Virus (HPV)</i>
P09	<i>Early Mortality Syndrome</i>
P10	Penyakit Kepala Kuning / <i>yellow head Disease</i>

(Sumber: Data Penelitian 2023)

Data Gejala Dan Kode adalah informasi bagi pengguna untuk mengetahui jenis kulit wajah dengan gejala-gejala yang dialami. Penulis membuat bahwa kode "G" adalah gejala pada kulit wajah yang dimulai dari baris "G001" hingga "G025".

Tabel 2. Gejala dan kode

NO	Gejala	Kode
1.	Udang terlihat lemah dan malas.	G001
2.	kulitnya menjadi transparan.	G002
3.	muncul bercak putih seperti titik-titik di seluruh tubuhnya, dan kemudian mati dalam jumlah besar	G003
4.	Udang menjadi lemah, mati rasa, dan sulit untuk bergerak	G004
5.	Kepala udang tampak terkulai, ekor dan capitnya terkulai juga	G005
6.	Terdapat perubahan warna pada tubuh udang dan Udang mengalami penurunan berat badan	G006
7.	Udang kehilangan nafsu makan menjadi lemas	G007
8.	bergerak lamban, dan kehilangan warna	G008
9.	berenang lambat dan makan sedikit	G09
10.	memperlihatkan tanda-tanda stres	G010
11.	Terdapat pembengkakan otot dan seringkali disertai dengan lesi pada otot.	G011
12.	Udang tampak lesu dan malas bergerak	G012
13.	Udang kehilangan nafsu makan dan terlihat kurus.	G013
14.	Terdapat deposit putih pada bagian kepala dan tubuh udang	G014
15.	Udang memperlihatkan adanya lendir berlebih pada tubuhnya.	G015
16.	Udang memperlihatkan insang yang berwarna hitam	G016
17.	Terdapat pertumbuhan jamur pada insang.	G017

18.	Terdapat bintik-bintik putih atau merah pada tubuh udang.	G018
19.	Terdapat pembengkakan pada tubuh udang	G019
20.	Udang memperlihatkan adanya cairan pada tubuhnya	G020
21.	Terdapat pendarahan pada kulit dan ekor udang	G021
22.	Udang mengalami kematian dalam jumlah yang besar dan cepat	G022
23.	Udang memperlihatkan insang yang berwarna pucat atau kebiruan.	G023
24.	Udang memperlihatkan kepala yang berwarna kekuningan atau oranye	G024
25.	Terdapat pendarahan pada tubuh dan insang udang	G025

(Sumber: Data Penelitian 2023)

METODE PENELITIAN

Menurut (Laela Tusifaiyah et al., 2022) *Forward chaining* merupakan teknik pelacakan ke depan yang memulai proses dari fakta-fakta yang ada untuk mencapai kesimpulan. Proses ini juga dikenal sebagai "pemikiran berdasarkan data" karena dimulai dari fakta-fakta atau informasi yang sudah ada, lalu diolah untuk mencapai kesimpulan tertentu.

Langkah-langkah *forward chaining* meliputi identifikasi fakta awal, aplikasi aturan, inferensi (penggabungan fakta dengan aturan), serta evaluasi dan pembaruan berulang hingga mencapai tujuan atau kesimpulan yang diinginkan.

Teknik *forward chaining* umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem kecerdasan buatan, sistem pakar, dan sistem berbasis aturan lainnya untuk menyelesaikan masalah atau mencapai solusi berdasarkan data yang tersedia. Metode ini cocok digunakan ketika banyak fakta yang diketahui, tetapi solusi atau tujuan belum jelas dan perlu ditemukan melalui kombinasi fakta-fakta tersebut

3.1 Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Study Pusaka (Study Liteature)

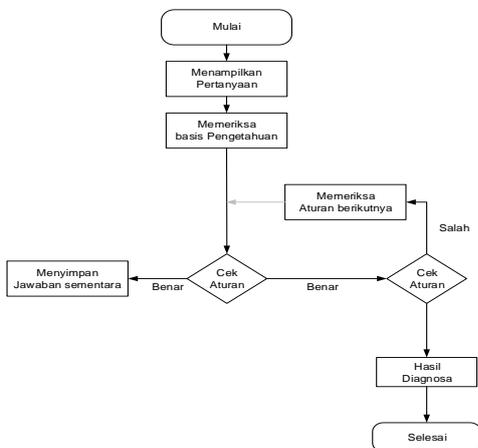
Metode penelitian ini melibatkan proses pengumpulan, penelaahan, dan analisis data atau informasi dari berbagai sumber pustaka yang berhubungan dengan topik penelitian yang sedang dilakukan. Sumber pustaka yang digunakan meliputi buku, jurnal ilmiah, artikel, atau dokumen lain yang mengandung informasi atau data relevan mengenai Penyakit pada Udang.

2. Metode Wawancara

Teknik pengumpulan data ini melibatkan interaksi langsung antara peneliti dengan informan yang memiliki pengalaman atau pengetahuan tentang penyakit pada udang. Dalam metode ini, peneliti perlu merancang pertanyaan-pertanyaan yang relevan, memahami bahasa dan terminologi yang digunakan oleh informan, serta menunjukkan sikap terbuka dan menghargai pandangan informan.

3. Metode Observasi

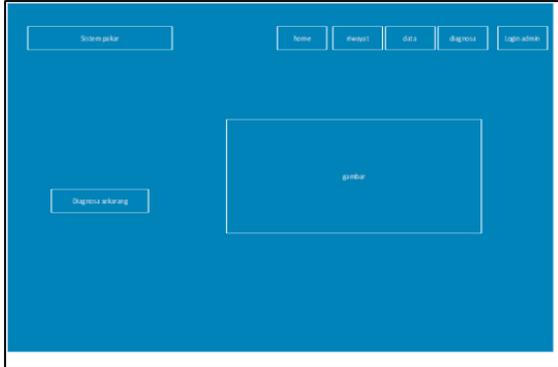
Metode observasi digunakan dalam penelitian penyakit pada udang dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi udang yang terinfeksi di habitatnya. Faktor lingkungan, perilaku udang, gejala yang muncul, serta dampak terhadap pertumbuhan dan produksi udang menjadi perhatian dalam metode ini. Observasi dapat dilakukan secara langsung atau dengan menggunakan alat bantu seperti kamera. Pendekatan ini memberikan gambaran yang jelas mengenai situasi terkait penyakit pada udang



Gambar 1. Flowcart forward chaining (Sumber: Data Penelitian 2023)

3.2 Desain Perancangan (*prototype*)

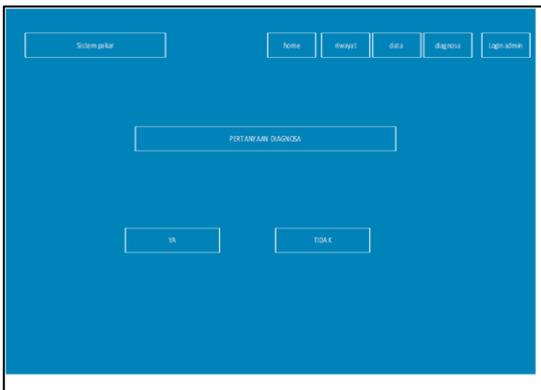
1. Halaman awal



Gambar 2. Halaman awal
(Sumber: Data Penelitian 2023)

2. Halaman Diagnosa.

Halaman ini dibuat untuk admin Tampilan awal yang digunakan administrator sebagai autentikasi dengan memasukkan username dan password sebagai akses untuk mengelola aplikasi.



Gambar 3. Rancangan tampilan Diagnosa
(Sumber : Data Penelitian 2023)

3. Halaman admin

Pada halaman admin akan menampilkan *username* dan *password* yang harus digunakan oleh admin untuk dapat mengakses sistem.



Gambar 4. Tampilan Halaman admin
(Sumber: Data Penelitian 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini tersedia dalam bentuk sistem pakar untuk mengdiagnosa penyakit pada udang menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*.

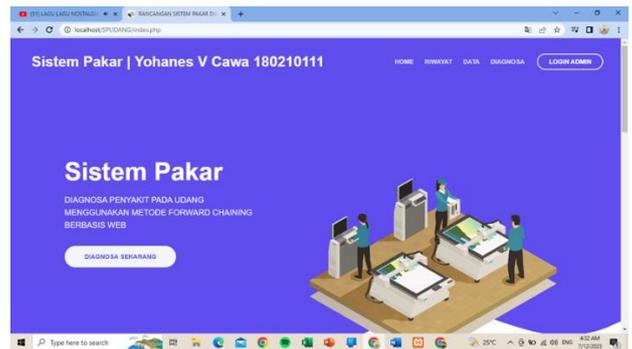
4.1 Tampilan Sistem Pakar

1. Menu awal.

Merupakan menu utama dari sistem pakar diagnosa jenis kulit pada wajah. Menu awal yang ditampilkan adalah menu yang dapat digunakan pengguna untuk berinteraksi dengan pakar.

a) Tampilan Halaman Utama

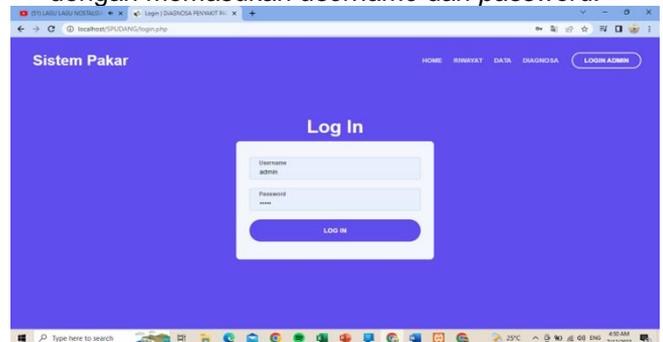
Gambar ini mengilustrasikan menu-menu yang dapat ditemukan pada *website* sistem pakar ini. Halaman utama menampilkan menu-menu utama yang tersedia bagi pengguna, termasuk menu *home*, *Riwayat*, *data*, *diagnosa*, dan *login admin*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama
(Sumber: Data penelitian 2023)

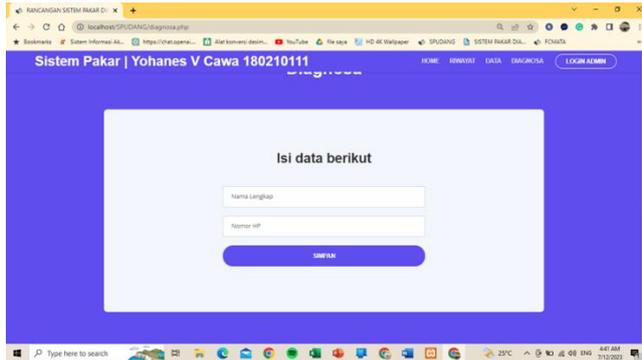
b) Tampilan Halaman *Login Admin*.

Tampilan halaman *form Log in* merupakan halaman untuk dapat masuk ke halaman awal dengan memasukkan *username* dan *password*.



Gambar 6. Tampilan *log in* Admin
(Sumber : Data Penelitian 2023)

c) Tampilan Halaman Diagnosa
 Halaman ini memiliki peran dalam memasukkan data pasien dan mengisi formulir pertanyaan terkait gejala yang dialami oleh pengguna, dengan maksud untuk memperoleh hasil analisis.



Gambar 7. Tampilan halaman Diagnosa
 (Sumber: Data penelitian 2023)

d) Tampilan laporan Hasil Diagnosa
 Merupakan tampilan halaman yang berisi laporan hasil dari konsultasi yang telah dilakukan oleh pengguna dari beberapa pertanyaan gejala yang dialami pada kulit wajah yang dibuat oleh sistem pakar.

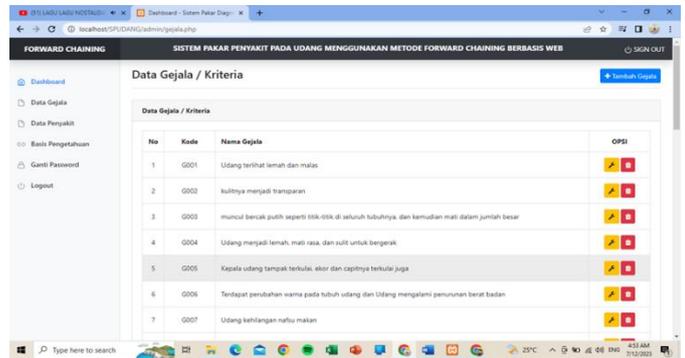


Gambar 8. Hasil Diagnosa
 (Sumber : Data Penelitian 2023)

2 Data Admin

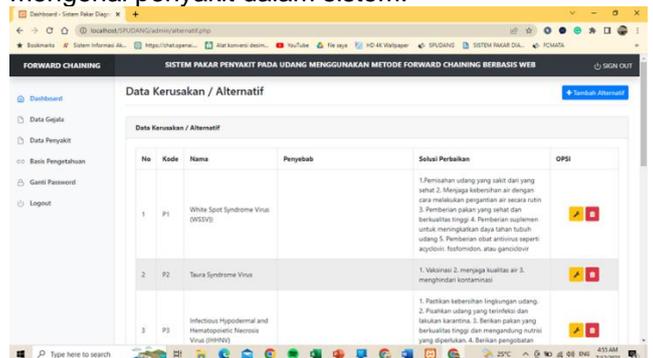
Menu admin adalah menu yang dipergunakan untuk mengelola gejala dan jenis kulit wajah.

a) Tampilan Halaman Data Gejala
 Halaman ini merupakan form yang digunakan admin untuk menginput gejala baru dan menghapus data gejala.



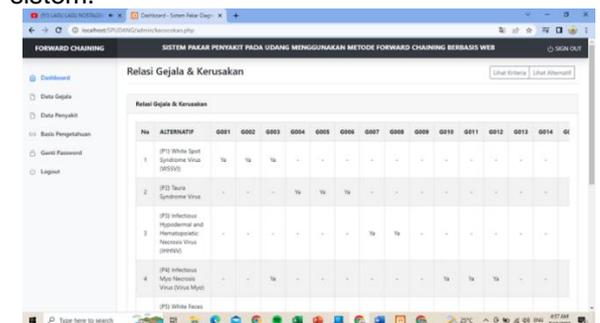
Gambar 9. Halaman Data Gejala
 (Sumber: Data penelitian 2023)

b) Tampilan Halaman Data Penyakit
 Halaman ini merupakan formulir yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data penyakit baru dan melihat data penyakit yang telah ada sebelumnya. Tujuan dari halaman ini adalah untuk mengelola dan memperbarui informasi mengenai penyakit dalam sistem.



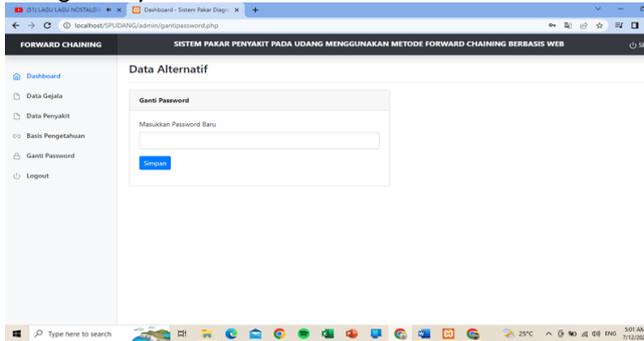
Gambar 10. Tampilan Halaman Data Penyakit
 (Sumber: Data Penelitian 2023)

c) Tampilan Halaman Basis Pengetahuan
 Halaman ini merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk menginput gejala-gejala pada setiap penyakit atau mengedit data yang telah ada sebelumnya. Tujuannya adalah untuk mengelola dan memperbarui informasi mengenai gejala-gejala pada penyakit dalam sistem.



Gambar 11. Halaman Basis Pengetahuan
 (Sumber : Data penelitian 2023)

d) Tampilan Halaman Ubah Password
 Halaman ini merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melakukan perubahan password yang telah terdaftar sebelumnya. Tujuan dari halaman ini adalah untuk memberikan fleksibilitas kepada admin dalam mengelola keamanan akun mereka dengan mengubah password sesuai kebutuhan.



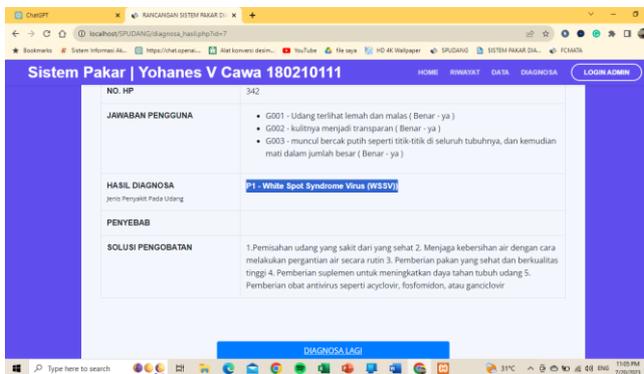
Gambar 12. Tampilan Halaman Ubah Password (Sumber: Data penelitian 2023)

4.2 Pengujian analisa Pakar.

1. Pengujian Sistem Pakar pertama
 Analisis ini dilakukan dengan memilih gejala gejala pada udang adalah sebagai berikut:

- Udang terlihat lemah dan malas
- kulitnya menjadi transparan
- muncul bercak putih seperti titik-titik di seluruh tubuhnya, dan kemudian mati dalam jumlah besar.

Dari gejala yang telah dipilih efek, maka sistem pakar akan mendiagnosa penyakit pada udang adalah *White Spot Syndrome Virus (WSSV)*.

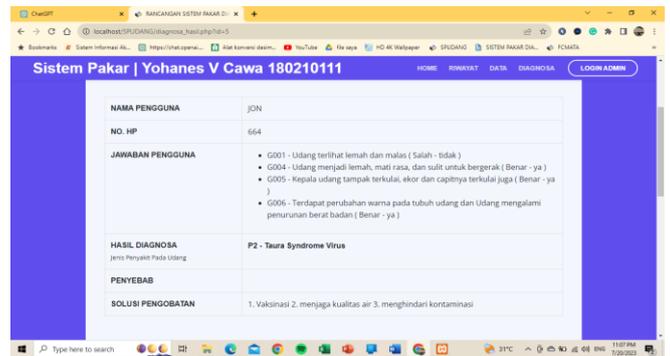


Gambar 13. Hasil analisa pakar pertama (Sumber: Data penelitian 2023)

2. Pengujian Sistem Pakar Kedua.
 Percobaan kedua dimulai dengan memilih dari gejala yang dipilih sebagai berikut:

- Udang menjadi lemah, mati rasa, dan sulit untuk bergerak
- Kepala udang tampak terkulai, ekor dan capitnya terkulai juga.
- Terdapat perubahan warna pada tubuh udang dan Udang mengalami penurunan berat badan.

Dari gejala yang telah dipilih efek, maka sistem pakar akan mendiagnosa penyakit pada udang adalah *Taura Syndrome Virus*.



Gambar 14. Hasil analisa pakar kedua (Sumber : Data penelitian 2023)

3. Pengujian Sistem Pakar Ketiga
 Analisis ini dilakukan dengan memilih gejala gejala pada udang adalah sebagai berikut:

- Udang tampak lesu dan malas bergerak.
- Udang kehilangan nafsu makan dan kurus.
- Terdapat deposit putih pada bagian kepala dan tubuh udang.
- Udang memperlihatkan adanya lendir berlebih pada tubuhnya.

Dari gejala yang telah dipilih efek, maka sistem pakar akan mendiagnosa penyakit pada udang adalah *White Feces Disease (Telek Putih)*



Gambar 15. Hasil analisa pakar Ketiga (Sumber: Data penelitian 2023)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada penyakit udang menggunakan sistem pakar dengan metode *forward chaining*, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Mendeteksi dan mengidentifikasi penyakit pada udang dengan tepat sangat penting oleh karena itu usaha budidaya udang di Pulau Setokok, Kec. Bulang, Kota Batam, Kepulauan Riau, banyak udang yang dibudidayakan, diperlukan metode dan teknik yang akurat dan efektif dalam mendeteksi serta mengidentifikasi penyakit pada udang agar tindakan pencegahan dan pengobatan dapat dilakukan secara tepat.
2. Implementasi sistem pakar menjadi solusi yang dapat membantu mengetahui penyakit pada udang, Dengan memanfaatkan pengetahuan pakar dan teknologi informasi, sistem pakar dapat menggabungkan aturan dan metode yang telah ditetapkan untuk mendiagnosis penyakit pada udang. Dengan adanya sistem pakar ini, pengguna dapat dengan mudah mendapatkan informasi dan rekomendasi yang akurat untuk mengatasi penyakit pada udang.
3. Sistem pakar berbasis *web* memberikan manfaat yang signifikan bagi para peternak udang. Dengan menggunakan sistem pakar berbasis web, peternak udang dapat dengan mudah mengakses informasi mengenai penyakit pada udang dan solusi yang tepat. Hal ini dapat membantu peternak dalam mengidentifikasi penyakit, mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan, serta mengelola penyakit dengan lebih efisien. Selain itu, akses yang mudah melalui *web* memungkinkan peternak untuk mendapatkan informasi secara *real-time* dan berbagi pengetahuan dengan komunitas peternak lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Balai, L., Karantina, B., Pengendali, I., & Makassar, M. (2020). *SERANGAN PENYAKIT VIRUS PADA UDANG DI TAMBAK TANPA MEMPERLIHATKAN GEJALA KLINIS* (Vol. 9, Issue 1).

Chafid Tampubolon, A., & Handoko, K. (2020). *SISTEM PAKAR KALKULATOR GULA DARAH BERBASIS WEBSITE*

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. JURNAL COMASIE, 3(3).

Dini Adita, M., Nur Utami, S., & Indra. (2022). Analisis Kelayakan Finansial pada Usaha Budidaya Udang Vaname di Desa Bangsri Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(3).

Marbun, J., Harpeni, E., & Wardiyanto, W. (2019). Penanganan penyakit white feces pada udang vaname *Litopenaeus vannamei* menggunakan aplikasi pakan yang dicampur ekstrak lengkuas merah *Alpinia purpurata* k. schum. *Depik*, 8(2), 76–86. <https://doi.org/10.13170/depik.8.2.13570>

Sintosaro Waruwu, T., Dicky SyahputraLubis, M., Gautama Silaen, N., & Widyaloka, A. (2022). Sistem Pakar Pemeriksaan Penyakit Kulit Memanfaatkan Metode Certainty Faktor. *Jurnal Widya*, 3(2). <https://jurnal.amikwidyaloka.ac.id/index.php/awl>

Tirta Putri, L., Adawiyah, R., Alvinna Fitriyani, R., & Author, C. (2021). *TREN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE PENGGANTI MODEL IKLAN DI MASA DEPAN*. *Desember*, 2(2), 118.

	<p>Biodata</p> <p>Penulis pertama, Yohanes Valendry Cawa, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata</p> <p>Penulis kedua, Koko Handoko, S.Kom., M.Kom., merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>