



Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Udang Vaname(*Litopenaeus Vannamei*) Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Ardhy Mahardika¹, Najirah Umar², Nurilmiyanti Wardhani³, Ilham Suprianto⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, STMIK Handayani Makassar

¹ardy.mahardika@gmail.com, ⁴ilhamsuprianto21@gmail.com

Abstrak

Dalam bidang perikanan khususnya petambak sering kali berhadapan masalah-masalah yang mungkin tidak dapat diselesaikan dan sulit untuk mencari sebuah solusi. Hal ini dapat dibuktikan dengan munculnya berbagai penyakit di sebagian besar kawasan pengembangan tambak udang vaname. Untuk mengidentifikasi virus dan penyakit tersebut, peneliti akan membangun sebuah sistem yang dapat membantu para petani tambak untuk mengidentifikasi virus dan penyakit udang vaname secara cepat dan tepat. Sehingga dapat meminimalkan dampak yang ditimbulkan Munculnya beberapa penyakit yang menyerang udang vaname berdampak terhadap menurunnya hasil panen. Diperlukan sebuah usaha untuk mencegah dan mengatasi beberapa penyakit yang dapat menyerang udang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem pakar diagnosa penyakit udang vanamei dengan menggunakan metode Dempster-Shafer. Algoritma yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah Dempster Shafer, Sedangkan metode inferensi yang digunakan adalah forward chaining di mana pelacakan didasarkan atas data atau fakta kemudian menuju pada konklusi berupa kesimpulan jenis virus atau penyakit yang menyerang udang vaname. Untuk desain penelitian yang digunakan adalah UML yang terdiri dari Usecase Diagram, Activity, Sequence Diagram. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit udang vaname menggunakan metode Dempster Shafer yang nantinya dapat membantu masyarakat khususnya petambak untuk mendiagnosa secara mandiri, dan dari hasil pengujian sistem dengan Pakar menunjukkan bahwa penerapan metode *Dempster-Shafer* pada penelitian ini, memiliki akurasi sebesar 80% dari hasil diagnosa sistem dengan Pakar.

Kata kunci : Diagnosa, Penyakit, *Dempster Shafer*, Sistem Pakar, Udang

1. PENDAHULUAN

Udang vaname merupakan komoditas unggulan yang banyak diminati untuk dibudidayakan dewasa ini. Daya tahan udang vaname terhadap berbagai macam penyakit yang menyerang udang pada umumnya menjadikan udang ini diminati banyak pembudidaya dan petambak udang di Indonesia [1]. Karena saat ini udang Vanamei lebih diunggulkan dari pada jenis udang lainnya, beberapa keunggulan yang dimiliki oleh udang putih antara lain responsif terhadap pakan yang diberikan atau nafsu makan yang tinggi, lebih tahan terhadap serangan penyakit dan lingkungan yang kurang baik [2].

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah spesies budidaya utama dan memiliki nilai pasar penting di dunia [3],[4], menyatakan bahwa pengembangan budidaya udang vaname semakin pesat menggantikan budidaya udang windu. Alasan utama bagi beralihnya komoditas budidaya udang windu ke udang vaname antara lain adalah performa dan laju pertumbuhan udang windu yang rendah serta kerentanan yang tinggi terhadap penyakit. Infeksi penyakit yang terjadi pada budidaya udang dapat menjadi penghambat meningkatnya produksi udang [5]., salah satu penyebab penyakit pada udang adalah ektoparasit. [6], [7] gangguan terhadap Beberapa penyakit yang menyerang udang vanamei biasanya dapat dicegah oleh para pembudidaya udang dengan berdasarkan oleh beberapa pengalaman, namun hal ini tentunya masih kurang





efektif dalam mencegah atau mengetahui jenis penyakit yang menyerang udang. Munculnya beberapa penyakit yang menyerang udang vaname berdampak terhadap menurunnya hasil panen [8].

Keahlian seorang pakar dalam bidang penyakit udang dibutuhkan untuk dapat memberikan solusi pencegahan dan penanganan yang tepat untuk setiap penyakit yang menyerang udang, namun seorang pakar tidak dapat setiap saat berada ditempat ketika udang terserang penyakit, dan juga penambak udang yang masih minim pengetahuan tentang penyakit udang dan solusi mengatasinya, maka penambak harus konsultasi langsung dengan seorang pakar [9]. Salah satu permasalahan yang ditangani oleh sistem pakar adalah diagnosa dugaan awal penyakit pada udang vaname yang terkena gangguan atau terinfeksi penyakit sehingga perlu diwaspadai oleh pembudidaya. Penyebaran informasi tentang penyakit ini sangat diperlukan untuk mengetahui lebih dini jenis penyakit yang dideritanya. Jika penyakit yang diderita termasuk parah dan perlu penanggulangan serius, tentu saja hal ini perlu segera diketahui[10]. Seiring pesatnya perkembangan teknologi saat ini, peranan sistem pakar dalam kehidupan sehari-hari sudah dapat dikatakan sangat penting. Sistem pakar sangat membantu berbagai kegiatan yang ada dalam sebuah bidang usaha, instansi atau organisasi. Dengan menggunakan sistem pakar dapat diperoleh data yang keakuratannya dapat dipertanggung jawabkan. Selain itu juga dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya [5].

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membahas mengenai bagaimana membuat suatu alat bantu yang memberikan informasi mengenai penyakit yang umum terjadi pada udang vaname dan dapat mendiagnosa gejala - gejala penyakit sekaligus memberikan solusi pengendaliannya, yang nantinya dapat digunakan untuk identifikasi penyakit, Perhitungan ketidakpastian dalam sistem pakar dapat dilakukan dengan beberapa metode ketidakpastian. Salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*[11], Metode ini dapat digunakan untuk mencari persentase kemungkinan penyakit yang diderita oleh Udang Vaname dengan mendiagnosa gejala yang dilihat oleh petambak. Diharapkan dengan penggunaan metode ini dapat meminimalisir ketidakpastian sehingga dapat menghasilkan diagnosa yang valid.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan pengembangan sistem Secara garis besar dalam membangun sistem pakar sebagai berikut:

2.1 Perencanaan

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah membuat perencanaan secara menyeluruh tentang basis pengetahuan yang dipilih, desain yang dipilih, bahasa pemrograman yang akan diterapkan, metode testing yang akan dilakukan serta bagaimana evaluasi terhadap sistem yang sudah dibangun akan dilakukan

2.2 Identifikasi Pengetahuan

Tahap ini meliputi identifikasi dan seleksi sumber pengetahuan serta akuisisi analisa pengetahuan dan mengekstraksinya untuk dijadikan representasi dari pengetahuan pakar yang selanjutnya disebut sebagai basis pengetahuan.

Tabel 2.1 Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Penyakit insang hitam (<i>black gill disease</i>)
P002	Penyakit (<i>Red disease</i>)
P003	Kram (<i>Cramped tail disease</i>)
P004	Penyakit bercak hitam pada kulit
P005	Udang pucat (putih keruh)
P006	Penyakit IHHNV (<i>Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus</i>)
P007	Penyakit TSV (<i>Taura Syndrome Virus</i>)
P008	YHV (<i>Yellow Head Virus</i>)
P009	Penyakit bercak putih (<i>White Spot</i>)
P010	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)
P011	HPV (<i>Hepatopancreatic Parvovirus</i>)
P012	MBV (<i>Monodon Baculovirus</i>)





Tabel 2.2 Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Insang berwarna hitam
G002	Kaki jalan rusak/putus
G003	Ekor rusak/putus
G004	Udang berwarna kemerahan
G005	Kaki kemerahan
G006	Ekor kemerahan
G007	Insang Kemerahan
G008	Udang kram saat anco diangkat atau udang dijala
G009	Udang mudah stress
G010	Ada bercak hitam pada permukaan kulit
G011	Bekas luka
G012	Udang sering lompat
G013	Udang putih polos, pucat atau kebiruan
G014	Berenang tidak normal
G015	Jika alat renang berhenti bergerak udang tenggelam
G016	Mati pada saat moulting
G017	Tidak ada nafsu makan
G018	Bagian kepala berwarna kuning
G019	<i>Hepatopancreas</i> kuning
G020	Disertai kematian missal
G021	Usus udang terlihat berisi kotoran yang terputus-putus
G022	Udang yang sakit nampak lemah, berenang di permukaan tambak dan mati ditepi pematang
G023	Jumlah udang yang mati meningkat dari hari kehari
G024	5-10% tubuh udang berwarna kusam
G025	Kulit berwarna keputih-putihan
G026	Tubuh berwarna putih keruh
G027	Seringkali permukaan tubuh ditempeli parasite
G028	Dua hari setelah udang terlihat lemah, mulai nampak bercak putih seperti panu
G029	Apabila sudah parah bercak putih tersebut menyebar sampai keseluruhan permukaan tubuh
G030	Udang lemah
G031	Pakan turun
G032	Warna kulit merah muda menjadi coklat kemerahan
G033	Tampak tanda putih (bintik putih) pada kulit luar
G034	Udang berbaring pada dasar kolah
G035	Tidak bergerak
G036	Mengalami perubahan warna
G037	Berenang tanpa keseimbangan dipinggir kolah
G038	Insang kuning
G039	<i>Hepatopancreas</i> pucat dan keruh, membengkak dan bau amis

Tabel 2.3 Aturan Dempster Shafer

Kode penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	Densitas
P001	G001	Insang berwarna hitam	0.2
P001	G002	Kaki jalan rusak/putus	0.4
P001, P012	G003	Ekor rusak/putus	0.3
P002	G004	Udang berwarna kemerahan	0.5
P002	G005	Kaki kemerahan	0.3
P002, P007	G006	Ekor kemerahan	0.7
P002	G007	Insang Kemerahan	0.2



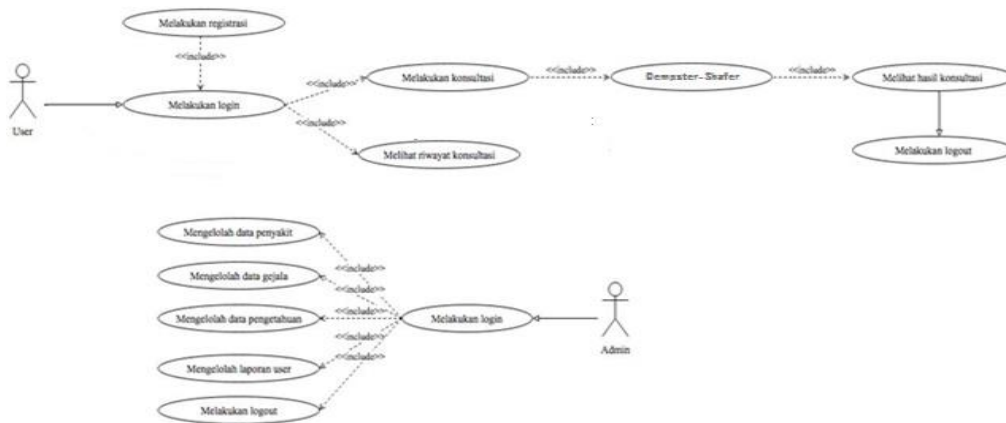


P003	G008	Udang kram saat anco diangkat atau udang dijala	0.5
P003	G009	Udang mudah stress	0.8
P004, P007	G010	Ada bercak hitam pada permukaan kulit	0.8
P004	G011	Bekas luka	0.2
P004	G012	Udang sering lompat	0.6
P005	G013	Udang putih polos, pucat atau kebiruan	0.5
P006	G014	Berenang tidak normal	0.7
P006	G015	Jika alat renang berhenti bergerak udang tenggelam	0.3
P006, P007	G016	Mati pada saat moulting	0.2
P007, P008, P009 P011, P012	G017	Tidak ada nafsu makan	0.7
P008	G018	Bagian kepala berwarna kuning	0.4
P008	G019	<i>Hepatopancreas</i> kuning	0.6
P008, P009, P011	G020	Disertai kematian massal	0.8
P009	G021	Usus udang terlihat berisi kotoran yang terputus-putus	0.5
P009	G022	Udang yang sakit nampak lemah, berenang di permukaan tambak dan mati ditepi pematang	0.5
P009	G023	Jumlah udang yang mati meningkat dari hari kehari	0.2
P009	G024	5-10% tubuh udang berwarna kusam	0.4
P006	G025	Kulit berwarna keputih-putihan	0.7
P006	G026	Tubuh berwarna putih keruh	0.6
P009	G027	Seringkali permukaan tubuh ditemplei parasit	0.8
P009	G028	Dua hari setelah udang terlihat lemah, mulai nampak bercak putih seperti panu	0.3
P009	G029	Apabila sudah parah bercak putih tersebut menyebar sampai keseluruhan permukaan tubuh	0.8
P010	G030	Udang lemah	0.8
P010	G031	Pakan turun	0.6
P010	G032	Warna kulit merah muda menjadi coklat kemerahan	0.4
P010	G033	Tampak tanda putih (bintik putih) pada kulit luar	0.3
P011	G034	Udang berbaring pada dasar kolam	0.8
P011	G035	Tidak bergerak	0.7
P011	G036	Mengalami perubahan warna	0.6
P012	G037	Berenang tanpa keseimbangan dipinggir kolam	0.7
P012	G038	Insang kuning	0.3
P012	G039	<i>Hepatopancreas</i> pucat dan keruh, membengkak dan bau amis	0.2

2.3 Desain Sistem

Melakukan desain sesuai metode dan kaidah yang digunakan untuk membuat setiap kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan. Sehingga tahap ini sangat penting karena menentukan tingkat keakuratan dan kebenaran dari sistem pakar Gambar Desain Disain system sebagai berikut.





Gambar 2.1. Usecase Sistem

a. User

Actor : User

Brief Description : Melakukan *registrasi*, melakukan *login*, melakukan konsultasi, melihat hasil konsultasi, melakukan *logout*.

Main Flow : User melakukan akses ke halaman utama kemudian selanjutnya jika ingin melihat hasil konsultasi, user harus melakukan *login* terlebih dahulu. Setelah *login*, user melakukan konsultasi penyakit yang dialami dengan mengisi beberapa gejala yang disediakan, sistem selanjutnya akan melakukan perhitungan dan akan menampilkan hasil konsultasi kemudian *logout*.

b. Admin

Actor : Admin

Brief Description : Melakukan *login*, mengelolah data penyakit, mengelolah data gejala, mengelolah data pengetahuan, mengelolah laporan user, melakukan *logout*

Main Flow : Sebelum melakukan pengolahan data, admin terlebih dahulu melakukan *login*. Setelah *login*, admin melakukan penginputan data penyakit, gejala dan rekomendasi pencegahan kemudian *logout*.

2.4 Pengkodean

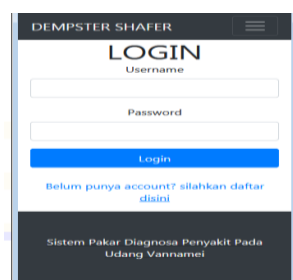
Mengimplementasikan desain pengetahuan dalam penulisan program sesuai dengan algoritma dan logika pemrograman dengan bahasa pemrograman yang telah ditentukan.

2.5 Verifikasi dan Pengujian Sistem

Verifikasi yang dimaksud adalah verifikasi secara formal (tes fungsi dari program) dan verifikasi secara analitis (tes secara menyeluruh program baik fungsi maupun prosedur-prosedur di dalamnya). Tahap ini biasa disebut tahap testing sistem. Evaluasi Sistem Melakukan evaluasi menyeluruh terhadap sistem yang sudah dibangun tentang layak tidaknya sistem untuk diimplementasikan dalam perusahaan atau organisasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini menjelaskan tentang implementasi dari sistem yang sudah dibuat:



Gambar 3.1 Login Sistem

Fasilitas ini digunakan untuk login kesistem untuk mengakses sistem sehingga akan halaman Utama Menu admin dimana terdapat beberapa menu diantaranya menu penyakit, menu gejala, menu pengetahuan, menu laporan dan ganti Pasword. Menu menu tersebut akan menampilkan form inputan dan keluaran yang berupa laporan.

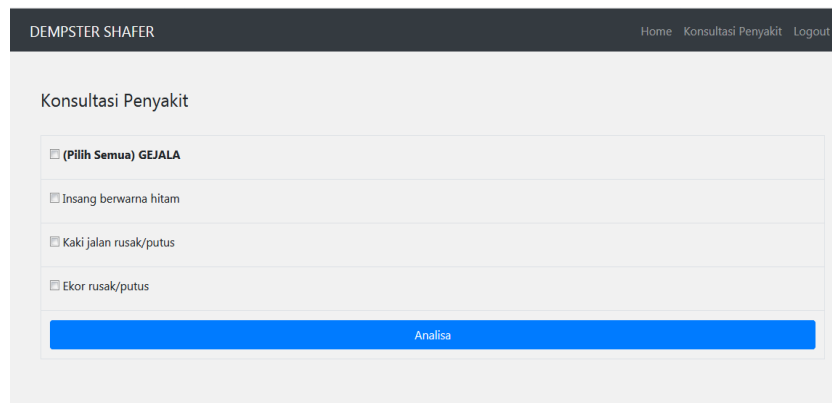


Udang vannamei merupakan komoditas unggulan

yang banyak diminati untuk dibudidayakan dewasa ini, Daya tahan udang vannamei terhadap berbagai macam penyakit yang menyerang udang pada umumnya menjadikan udang ini diminati banyak pembudidaya dan petambak udang di Indonesia. Karena

Gambar 3.2. Tampilan Menu Utama

Pada halaman utama akan ditampilkan menu untuk menginput data penyakit, Data gejala dan aturan Dempster Shafer.



Konsultasi Penyakit

(Pilih Semua) GEJALA

Insang berwarna hitam

Kaki jalan rusak/putus

Ekor rusak/putus

Analisa

Gambar 3.3 Form Konsultasi

Form ini merupakan halaman konsultasi pengguna tentang gejala penyakit udang, cara penggunaannya dengan cara klik checlis untuk melakukan analisa Penyakit Udang.



Konsultasi Penyakit

Hasil Konsultasi :

- Insang berwarna hitam
- Kaki jalan rusak/putus
- Ekor rusak/putus

Penyakit insang hitam (black gill disease)

Nama Penyakit	Nilai Probabilitas	Pencegahan	Penyebab
Penyakit insang hitam (black gill disease)	0.52	- Ganti air secukupnya - Berikan probiotik - Perbaiki setting kincir - Kurangi pakan - Persiapan petak tambak secara sempurna, terutama pembuangan bahan organik dan pengeringan dasar tambak. - Penggunaan bahan kimia/desinfektan di tambak tidak efisien	

Berdasarkan Gejalanya, Penyakit yang di prediksi adalah **Penyakit insang hitam (black gill disease)** Dengan Nilai Probabilitas 0.52. Jika Mengalami Gejala Tersebut, Maka Langkah Pencegahan dan Penyebab Segera di Lakukan.

Simpan dan Cetak

Gambar 3.4 Hasil Konsultasi



Hasil konsultasi menampilkan penyakit yang menyerang udang berdasarkan gejala yang dipilih, dan menampilkan solusi yang harus dilakukan oleh petambak untuk mengatasi penyakit pada udangnya.

Untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit udang vaname, maka dilakukan pengujian antara sistem dan Pakar dengan memasukkan gejala penyakit dari udang vaname sebanyak 10 kali percobaan, dan hasilnya sebagai berikut :

Tabel 3.1. Hasil Pengujian Sistem dengan Pakar

No	Gejala	Hasil Diagnosa	
		Pakar	Dempster- Shafer
1.	<ul style="list-style-type: none"> a. Insang berwarna hitam b. Udang mudah stress c. Ada bercak hitam pada permukaan kulit d. Jika alat gerak berhenti bergerak udang tenggelam e. Bagian kepala berwarna kuning 	Kram (<i>cramped tail disease</i>)	Kram (<i>cramped tail disease</i>)
2.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mati pada saat moulting b. Hepatopankreas kuning c. Jumlah udang yang mati meningkat dari hari kehari d. Tubuh berwarna putih keruh e. Berenang tanpa keseimbangan 	MBV (<i>monodon baculovirus</i>)	MBV (<i>monodon baculovirus</i>)
3.	<ul style="list-style-type: none"> a. Udang kram saat anco diangkat atau udang dijala b. Bekas luka c. Berenang tidak normal d. Tidak ada nafsu makan e. Disertai kematian massal 	Penyakit IHHNV (<i>Infectious Hypodermal and Hematopoietic necrosis virus</i>)	Penyakit IHHNV (<i>Infectious Hypodermal and Hematopoietic necrosis virus</i>)
4.	<ul style="list-style-type: none"> a. Jika alat gerak berhenti bergerak udang tenggelam b. Usus udang terlihat berisi kotoran yang terputus-putus c. Tubuh berwarna putih keruh d. Apabila sudah parah bercak putih tersebut menyebar sampai keseluruhan permukaan tubuh e. Udang lemah 	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)
5.	<ul style="list-style-type: none"> a. Bagian kepala berwarna kuning b. Pakan turun c. Udang berbaring pada dasar kolam d. Bereng tanpa keseimbangan e. Insang kuning 	HPV (<i>Hepatopancreatic Parvovirus</i>)	HPV (<i>Hepatopancreatic Parvovirus</i>)





6.	<ul style="list-style-type: none"> a. Udang yang sakit nampak lemah, berenang dipermukaan tambak, dan akhirnya mati ditepi pematang b. 5-10% tubuh udang berwarna kusam c. Seringkali permukaan tubuh ditemplei parasit d. Dua hari setelah udang terlihat lemah, mulai nampak bercak putih seperti panu e. Hepatopancreas pucat dan keruh, membengkak dan bau amis 	Penyakit bercak putih (<i>White Spots</i>)	Penyakit bercak putih (<i>White Spots</i>)
7.	<ul style="list-style-type: none"> a. Berenang tidak normal b. Mati pada saat moulting c. Bagian kepala berwarna kuning d. Kulit berwarna keputih-putihan e. Udang lemah 	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)	Penyakit IHHNV (<i>Infectious Hypodermal and Hematopoietic necrosis virus</i>)
8.	<ul style="list-style-type: none"> a. Insang berwarna hitam b. Kaki jalan rusak/putus c. Ekor rusak /putus d. Udang berwarna kemerahan e. Kaki kemerahan 	Penyakit Insang Hitam (<i>Black Gill Disease</i>)	Penyakit <i>Red Disease</i>
9.	<ul style="list-style-type: none"> a. Bekas luka b. Udang sering lompat c. Bagian kepala berwarna kuning d. Hepatopancreas kuning e. Usus udang terlihat berisi kotoran yang terputus-putus 	YHV (<i>Yellow Head Virus</i>)	YHV (<i>Yellow Head Virus</i>)
10.	<ul style="list-style-type: none"> a. Disertai kematian massal b. Jumlah udang mati dari hari kehari c. Tubuh berwarna putih keruh d. Dua hari setelah udang terlihat lemah, mulai nampak bercak putih seperti panu e. Udang lemah 	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)	Penyakit WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)

Dari Tabel 3.1. Terlihat bahwa hasil pengujian antara pakar dan Sistem hanya berbeda pada percobaan 7 dimana dengan gejala yang sama sistem mengeluarkan Penyakit IHHNV (*Infectious Hypodermal and Hematopoietic necrosis virus*) sedangkan Pakar mengatakan Penyakit WSSV (*White Spot Syndrome Virus*), untuk percobaan ke-8 sistem menampilkan Penyakit *Red Disease* sedangkan pakar mengatakan penyakit yang diderita udang penyakit Insang Hitam (*Black Gill Disease*).





4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- a. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa system ini dapat mendeteksi penyakit udang dan memberikan solusi pencegahan penyakit, sehingga diharapkan nantinya dapat membantu masyarakat khususnya petambak untuk mendiagnosa secara mandiri.
- b. Hasil pengujian sistem dengan Pakar menunjukkan bahwa penerapan metode *Dempster-Shafer* pada penelitian ini, memiliki akurasi sebesar 80% dari hasil diagnosa sistem pakar.

4.2 Saran

- a. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit udang vannamei hanya berdasarkan gejala fisik pada udang, tidak dilakukan pemeriksaan fisik secara langsung pada udang, sehingga diagnosis penyakit tersebut tidak 100% akurat, oleh karena itu petambak harus ke pakar udang secara langsung ketika udang masih sering terserang penyakit untuk penanganan selanjutnya.
- b. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan jenis penyakit yang lain dan gejala yang lebih banyak agar dapat memberikan manfaat yang lebih besar terhadap petambak

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Inge Mayusi dkk, "Sanalisis Komparatif Usaha Budidaya Udang Vaname Tambak Tradisional Dengan Tambak Intensif Di Kabupaten Situbondo," *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (Jepa)*, Volume 2, Nomor 4): 255-266, 2018
- [2] Sulastri Arsad, Dkk," Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda", *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan (Issn: 2085-5842)*, Vol.9 No.1, 2017.
- [3] Ilham Syahputra, Elly S, Lukman H, "Strategi Rantai Pasok Udang Vaname Studi Kasus Pada Pt. Aryazzka Indoputra Kabupaten Aceh Besar", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 3, Nomor 4, November 2018*
- [4] K Raditya I, "Analisis Pendapatan Budidaya Udang Vaname di Kabupaten Rembang Jawa Tengah", Skripsi. Bogor: Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor, 2014
- [5] Erlando. G. Rusliadi & Mulyadi.. *Increasing Calcium Oxide (Cao) To Accelerate Moulting And Survival Rate Vannamei Shrimp (Litopenaeus vannamei)*. University of Riau, 2015.
- [6] Sindhu R, Taqius Shofi A," Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Udang Vannamei Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web", *Jurnal Simetris*, Vol 8 No 2 November 2017.
- [7] Iskandar, Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Menggunakan Metode Bayes, *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer Vol. 4, No. 1, Issn: 2502-5899*, 2019.
- [8] Wirhan F, Safrizal, Aiti Aisyah, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Ikan Koi", *Jusikom Prima (Junal Sistem Informasi Ilmu Komputer Prima) Vol. 2 No. 1, Juli 2018*.
- [9] Anita R, I Gede Pasek SW, Fitri B, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer, *J-COSINE*, Vol. 4, No. 2, Desember 2020.
- [10] Ricky Hamidi, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi, "Analisis Perbandingan Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor dan Metode Dempster-Shafer pada Penyakit Kelinci", *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN) Vol. 5, No. 2, 2017*.
- [11] Chairun Nas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer, *Jurnal Teknolgi dan Open Source, Vo; 2 No. 1, 2019*.

