

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA VIRUS PADA UDANG VANNAMEI DENGAN IMPLEMENTASI METODE CBR (CASE-BASED REASONING) DAN CERTAINTY FACTOR

Rio Andika¹

Prodi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Jl. Sisingamangaraja No. 338, Medan, Indonesia

Abstrak

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari seorang pakar yang memiliki pengetahuan, penelitian, pengalaman, metode khusus, serta kemampuan untuk menerapkan bakat tertentu di bidangnya dalam memecahkan masalah yang diaplikasikan kedalam suatu sistem sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Keahlian (*expertise*) adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Salah satu faktor penyebab kegagalan dalam budidaya udang di tambak adalah karena serangan penyakit. Serangan penyakit yang paling berbahaya dan banyak menimbulkan kerugian bagi petambak udang vannamei adalah karena serangan virus WSSV, TSV, YHD, IMNV, IHNV, dan masih banyak lainnya. Untuk meminimalkan terjadinya masalah tersebut, maka diperlukan penerapan teknologi informasi secara maksimal. Mengingat pentingnya nilai suatu hasil diagnosa untuk disimpan karena hal ini sangat bermanfaat bagi petambak untuk masa yang akan datang. Sistem pakar sebaiknya dilengkapi dengan fasilitas yang dapat memberikan nilai kepastian terhadap output sistem. Banyak cara yang dapat digunakan untuk menghitung nilai ketidakpastian output sistem. Namun, dalam penelitian ini maka diperlukan pembuatan sistem pakar yang berbasis pengetahuan yakni menggunakan metode Certainty Factor dan metode CBR (*Case-Based Reasoning*). Metode Certainty Factor digunakan untuk mencari nilai kepastian penyakit dengan menghitung nilai probabilitas gejala pada penyakit dan *Case-Based Reasoning* untuk mencari nilai kemiripan penyakit dengan kasus terdahulu.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Virus, CBR (*Case-Based Reasoning*), Certainty Factor.

I. PENDAHULUAN

Sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan dari seorang pakar yang memiliki pengetahuan, penelitian, pengalaman, metode khusus, serta kemampuan khusus untuk menerapkan bakat tertentu dalam menyelesaikan masalah yang diaplikasikan kedalam suatu sistem. Dalam mengambil kesimpulan dalam sistem pakar pada umumnya digunakan penalaran *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Namun penggunaan kedua penalaran tersebut belum dapat ditentukan besar nilai kepercayaan terhadap hipotesa.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat kaya akan potensi sumberdaya laut dan perikanan. Karena itu pemerintah dalam Program Peningkatan Ekspor Perikanan (PROTEKAN) masih menjadikan udang sebagai komoditas unggulan yang diharapkan menarik devisa. Dari sekian banyak jenis udang, jenis vannamei adalah salah satunya yang paling potensial untuk dikembangkan. Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu jenis udang yang memiliki pertumbuhan cepat dan nafsu makan tinggi, habitat aslinya adalah perairan Amerika, tetapi spesies ini hidup dan tumbuh dengan baik di Indonesia. Dipilihnya udang jenis ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu sangat diminati dipasaran, pertumbuhan udang ini lebih cepat dalam budidaya, mempunyai toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan.

Dalam usaha budidaya udang, biasanya para pembudidaya melakukan pengembangan dalam usahanya. Tentunya dalam mengembangkan usaha budidaya udang masalah akan sering muncul terjadi. Salah satu penyebab kegagalan dalam budidaya udang

ditambah adalah karena serangan penyakit. Serangan penyakit yang paling berbahaya dan menimbulkan kerugian bagi petambak adalah karena serangan virus WSSV, TSV, YHD, IMNV, IHNV dan lainnya. Karena banyaknya jenis-jenis dan gejala yang disebabkan oleh virus pada udang maka pembudidaya sulit dalam menentukan obat dalam pencegahan sehingga sering terjadi hasil panen yang tidak maksimal. Hingga saat ini virus masih dianggap sebagai penyebab kegagalan terbesar dalam budidaya udang ditambah.

Dalam penelitian sebelumnya dalam jurnal Faza Akmal dan Sri Winiarti, 2014 dengan judul "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Implementasi Metode CBR (*Case-Based Reasoning*) Berbasis Web" yaitu dalam mendiagnosa penyakit lambung telah digunakan metode CBR (*Case-Based Reasoning*) untuk mencari nilai kemiripan penyakit dengan kasus terdahulu, dan metode *Certainty Factor* untuk mencari nilai kepastian penyakit.

Mengingat pentingnya nilai suatu hasil diagnosa untuk disimpan karena hal ini sangat bermanfaat untuk dimasa yang akan datang, maka diperlukan pembuatan sistem yang menggunakan penalaran yang berbasis kasus yakni menggunakan metode CBR (*Case-Based Reasoning*) untuk mencari nilai kemiripan dengan kasus terdahulu dan metode *Certainty Factor* digunakan untuk mencari nilai kepastian dengan menghitung nilai probabilitas.

II. TEORITIS

A. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas

pengetahuan yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu yaitu pakar yang mempunyai pengetahuan atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimiliki [2].

B. Metode Case-Based Reasoning (CBR)

Case-Based Reasoning (CBR) menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) yang menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada *knowledge* dari kasus-kasus sebelumnya [7]. CBR melakukan proses ekstraksi solusi dari permasalahan yang relevan dengan permasalahan baru yang dihadapi, apabila solusi tersebut sesuai maka solusi tersebut dipergunakan untuk memecahkan masalah baru. Setelah itu, dilanjutkan dengan proses adaptasi, yakni memperbaiki pengetahuan lama agar sesuai untuk menyelesaikan permasalahan baru. Setelah melalui proses adaptasi, pengetahuan baru akan disimpan sebagai salah satu *case-base* [8].

Secara detail tahapan sistem penalaran CBR terbagi dalam empat tahap[7], yaitu sebagai berikut:

1. *Retrieve*, yaitu penelusuran kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan dievaluasi.
 2. *Reuse*, yaitu menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah baru.
 3. *Revise*, yaitu memperbaiki solusi yang diusulkan.
- Retain*, yaitu menyimpan pengetahuan yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.

Kemiripan (*Similarity*) adalah langkah yang digunakan untuk mengenali kesamaan atau kemiripan antara kasus-kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru. Nilai *Similarity* ditentukan dengan nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 artinya tidak mirip dan nilai 1 dianggap kasus mutlak mirip [7]. Berikut ini merupakan rumus untuk mencari nilai kemiripan (*Similarity*):

$$Similarity = \frac{\sum_{i=0}^n f(T_i, S_i) \times W_i}{W_i}$$

Keterangan :

T = Kasus Target

S = Kasus Asal

N = Jumlah atribut dalam setiap kasus

I = Atribut individu dari 1 ke n

F = Fungsi (*Similarity*) untuk atribut 1 dalam kasus T dan S

W = Bobot yang diberikan

C. Certainty Factor (CF)

Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode yang dapat menyelesaikan masalah ketidakpastian data. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (*certainty factor*). Faktor Kepastian diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty Factor (CF)* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya

kepercayaan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai berikut [7]:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dalam (*Certainty Factor*) dikenal beberapa premis (*rule-rule*) yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit adalah sebagai berikut :

1. Premis tunggal
 $CF(H,E) = CF(H) * CF(E)$
2. Premis Majemuk (dengan operator AND atau OR)
 $CF(H,e)x \text{ and } y = CF(H) * \min CF(HE)x,y$
 $CF(H,e)x \text{ aor } y = CF(H) * \max CF(HE)x,y$
3. Premis Kombinasi
 $Cfcombine [H,E]_{1,2} = CF(H,E)_1 + CF(H,E)_2 * (1 - CF(H,E)_1)$
 $Cfcombine [H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF(H,E)_3 * (1 - CF[H,E]_{old})$

Dimana :

CF(E,e) : *Certainty factorevidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e

CF(H,E) : *Certainty factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1

CF(H,e) : *Certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e

Cfold : Hasil dari pengkombinasi nasian awal

III. ANALISA

A. Analisa Masalah

Dalam usaha budidaya udang, biasanya para pembudidaya melakukan pengembangan dalam usahanya. Tentunya dalam mengembangkan usaha budidaya udang masalah akan sering muncul terjadi, salah satunya adalah serangan penyakit yang disebabkan oleh virus. Maka dari itu dibutuhkan sistem yang berbasis kasus seperti ini, karena solusi yang diperoleh dapat digunakan lagi dimasa yang akan datang.

Berikut adalah beberapa gejala dan jenis virus yang sering terjadi pada udang, pernyataan tersebut diperoleh dari sumber yang dapat dipercaya yaitu seorang pakar yang ahli dibidang tersebut. Gejala dan jenis virus tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Gejala Virus Pada Udang

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Nilai Pakar
1	G01	Nafsu makan menurun	0.6
2	G02	Pertumbuhan udang lambat	0.4
3	G03	Tubuh berwarna kemerahan	0.8
4	G04	Warna ekor kemerahan	0.4
5	G05	Terdapat bintik hitam dicangkang	0.6
6	G06	Bintik putih pucat kekuningan pada tubuh udang	0.6
7	G07	Udang selalu kepermukaan/tepi	0.8
8	G08	Berkurangnya aktivitas/gerak pada udang	0.4
9	G09	Berenang udang tidak teratur	0.2

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Nilai Pakar
10	G10	Kematian secara bertahap/massal	0.8

Tabel 2. Jenis Virus Pada Udang

No	Kode Virus	Kode Gejala	Keterangan
1	V001	G01, G02, G06, G07, G08, G10	WSSV (<i>White Spot Syndrome Virus</i>)
2	V002	G01, G03, G04, G05, G07, G10	TSV (<i>Taura Syndrome Virus</i>)
3	V003	G01, G07, G08, G09, G10	YHD (<i>Yellow Head Disease</i>)
4	V004	G01, G04, G07, G08, G10	IMNV (<i>Infectious Myonecrosis</i>)
5	V005	G01, G02, G05, G08, G10	IHHNV (<i>Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis Virus</i>)

Tabel 3. Bobot Keyakinan

No	Keterangan	Bobot Kepastian
1	Sangat Pasti	1
2	Pasti	0.80-0.9
3	Hampir Pasti	0.6-0.7
4	Cukup Pasti	0.4-0.5
5	Tidak Tahu	0.2-0.3
6	Tidak Pasti	0-0.1

Tabel 4. Tabel Persentase Kesimpulan

Tingkat persentase	Nilai Keyakinan
0%-50%	Sedikit kemungkinan atau kemungkinan kecil
51%-79%	Kemungkinan
80%-99%	Kemungkinan Besar
100%	Sangat yakin

Rule:

- ✓ If G01 AND G02 AND G06 AND G07 AND G08 AND G10 THEN V001
- ✓ IF G01 AND G03 AND G04 AND G05 AND G07 AND G10 THEN V002
- ✓ IF G01 AND G07 AND G08 AND G09 AND G10 THEN V003
- ✓ IF G01 AND G04 AND G07 AND G08 AND G10 THEN V004
- ✓ IF G01 AND G02 AND G05 AND G08 AND G10 THEN V005

Berikut adalah contoh langkah-langkah penyelesaian dalam mendiagnosa virus pada udang vannamei dengan menggunakan metode CBR dan CF.

Contoh:

Diketahui terdapat kasus baru dengan gejala sebagai berikut:

Tabel 5. Input Gejala Dengan Kasus Baru

Input	Gejala Yang Di inputkan
1	G01, G02, G06, G10

Langkah-langkah penyelesaian:

Tahap 1:

Proses penelusuran *Retrive* dimulai dengan tahapan mengenali masalah dan berakhir ketika kasus yang ingin dicari solusinya telah ditemukan serupa dengan kasus yang telah ada.

Tabel 6. Menentukan Kemiripan Kasus Baru dengan Kasus Terdahulu

Kode Gejala	Gejala Penyakit	Gejala Baru	Basis Kasus Terdahulu				
			WS SV	TS V	Y H D	IM NV	IHH NV
G01	Nafsu makan menurun	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G02	Pertumbuhan udang lambat	✓	✓				✓
G03	Tubuh berwarna kemerahan			✓			
G04	Warna ekor kemerahan			✓		✓	
G05	Terdapat bintik hitam dicangkang			✓			✓
G06	Bintik putih pucat kekuningan padatubuh udang	✓	✓				
G07	Udang selalu kepermukaan/tepi		✓	✓	✓	✓	
G08	Berkurangnya aktivitas/ggerak pada udang		✓		✓	✓	✓
G09	Berenang udang tidak teratur				✓		
G10	Kematian secara bertahap/massal	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Untuk mencari nilai kemiripan, diberi keyakinan yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut:

- ✓ Jika memiliki kecocokan, maka bernilai = 1
- ✓ Jika tidak memiliki kecocokan atau lainnya, maka bernilai = 0

Tabel 7. Menghitung Nilai Kemiripan Kasus Terdahulu dan Kasus Baru

Kode Gejala Kasus Terdahulu					Kode Gejala Kasus Baru	Bobot Kepastian	Bobot Jawaban
WS SV	TS V	Y H D	IM NV	IHH NV			
G01	G01	G01	G01	G01	G01	0.6	1
G02	-	-	-	G02	G02	0.4	1
-	G03	-	-	-	-	0.8	0
-	G04	-	G04	G04	-	0.4	0
-	G05	-	-	G05	-	0.6	0

Kode Gejala Kasus Terdahulu					Kode Gejala Kasus Baru	Bobot Kepastian	Bobot Jawaban
WS SV	TS V	Y H D	IM NV	IHH NV			
G06	-	-	-	-	G06	0.6	1
G07	G0 7	G0 7	G07	-	-	0.8	0
G08	-	G0 8	G08	G08	-	0.4	0
-	-	G0 9	-	-	-	0.2	0
G10	G1 0	G1 0	G10	G10	G10	0.8	1

Dalam menghitung nilai kemiripan kasus terdahulu dengan kasus baru di formulasikan dengan rumus, yaitu sebagai berikut:

Kasus 1:

$$\begin{aligned} \text{Dengan Jenis Virus WSSV} &= \\ \frac{(1*0,6)+(1*0,4)+(1*0,6)+(0*0,8)+(0*0,4)+(1*0,8)}{0,6 + 0,4 + 0,6 + 0,8 + 0,4 + 0,8} &= \\ = 0,666666667 * 100 &= 66,66\% \end{aligned}$$

Kasus 2:

$$\begin{aligned} \text{Dengan Jenis Virus TSV} &= \\ \frac{(1*0,6)+(0*0,8)+(0*0,4)+(0*0,6)+(0*0,8)+(1*0,8)}{0,6 + 0,8 + 0,4 + 0,6 + 0,8 + 0,8} &= \\ = 0,35 * 100 &= 35\% \end{aligned}$$

Kasus 3:

$$\begin{aligned} \text{Dengan Jenis Virus YHD} &= \\ \frac{(1*0,6)+(0*0,8)+(0*0,4)+(0*0,2)+(1*0,8)}{0,6 + 0,8 + 0,4 + 0,2 + 0,8} &= \\ = 0,5 * 100 &= 50\% \end{aligned}$$

Kasus 4:

$$\begin{aligned} \text{Dengan Jenis Virus IMNV} &= \\ \frac{(1*0,6)+(0*0,4)+(0*0,8)+(0*0,4)+(1*0,8)}{0,6 + 0,4 + 0,8 + 0,4 + 0,8} &= \\ = 0,46666667 * 100 &= 46,66\% \end{aligned}$$

Kasus 5:

$$\begin{aligned} \text{Dengan Jenis Virus IHHNV} &= \\ \frac{(1*0,6)+(1*0,4)+(1*0,4)+(0*0,6)+(0*0,4)+(1*0,8)}{0,6 + 0,4 + 0,4 + 0,6 + 0,4 + 0,8} &= \\ = 0,5625 * 100 &= 56,25\% \end{aligned}$$

Setelah hasil perhitungan di atas, telah diketahui bahwa kasus 1 memiliki nilai tertinggi yang berarti terdapat kemiripan antara kasus baru dengan kasus terdahulu yaitu dengan jenis virus WSSV dengan persentase nilai 66,66%.

Tahap 2:

Proses *Reuse*, yaitu menggunakan kembali kasus yang telah ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah baru. Dengan cara menghitung nilai kepastian yang diformulasikan dengan rumus, yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]1} &= \text{CF[H]1} * \text{CF[E]1} \\ &= 0,6 * 1 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]2} &= \text{CF[H]2} * \text{CF[E]2} \\ &= 0,4 * 1 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]3} &= \text{CF[H]3} * \text{CF[E]3} \\ &= 0,6 * 1 \end{aligned}$$

$$= 0,6$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]4} &= \text{CF[H]4} * \text{CF[E]4} \\ &= 0,8 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]5} &= \text{CF[H]5} * \text{CF[E]5} \\ &= 0,4 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF[H,E]6} &= \text{CF[H]6} * \text{CF[E]6} \\ &= 0,8 * 1 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mengkombinasikan nilai CF dengan menggunakan formulasi rumus sebagai berikut:

$$\text{Cfcombine CF[H,E]1,2} = \text{CF[H,E]1} + \text{CF[H,E]2} * (1 - \text{CF[H,E]1})$$

$$\begin{aligned} &= 0,6 + 0,4 * (1 - 0,6) \\ &= 0,6 + 0,4 * 0,4 \\ &= 0,6 + 0,16 \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

$$\text{Cfcombine CF[H,E]old,3} = \text{CF[H,E]old} + \text{CF[H,E]3} * (1 - \text{CF[H,E]old})$$

$$\begin{aligned} &= 0,76 + 0,6 * (1 - 0,76) \\ &= 0,76 + 0,6 * 0,24 \\ &= 0,76 + 0,144 \\ &= 0,904 \end{aligned}$$

$$\text{Cfcombine CF[H,E]old2,4} = \text{CF[H,E]old2} + \text{CF[H,E]4} * (1 - \text{CF[H,E]old2})$$

$$\begin{aligned} &= 0,904 + 0 * (1 - 0,904) \\ &= 0,904 + 0 * 0,096 \\ &= 0,904 + 0 \\ &= 0,904 \end{aligned}$$

$$\text{Cfcombine CF[H,E]old3,5} = \text{CF[H,E]old3} + \text{CF[H,E]5} * (1 - \text{CF[H,E]old3})$$

$$\begin{aligned} &= 0,904 + 0 * (1 - 0,904) \\ &= 0,904 + 0 * 0,096 \\ &= 0,904 + 0 \\ &= 0,904 \end{aligned}$$

$$\text{Cfcombine CF[H,E]old4,6} = \text{CF[H,E]old4} + \text{CF[H,E]6} * (1 - \text{CF[H,E]old4})$$

$$\begin{aligned} &= 0,904 + 0,8 * (1 - 0,904) \\ &= 0,904 + 0,8 * 0,096 \\ &= 0,904 + 0,0768 \\ &= 0,9808 \end{aligned}$$

$$\text{CF[H,E]old5} * 100$$

$$\begin{aligned} &= 0,9808 * 100 \\ &= 98,08\% \end{aligned}$$

Dengan demikian setelah hasil pengujian yang dilakukan dapat dikatakan bahwa terdapat kemiripan pada kasus terdahulu yaitu dengan jenis virus WSSV dengan persentase nilai kemiripan 66,66%, dan perhitungan CF mendiagnosa virus pada udang memiliki persentase nilai kepastian 98,08% terkena virus WSSV.

Tahap 3:

Pada tahap ini merupakan proses *Revise*, dimana dalam tahap ini melakukan evaluasi dan memperbaiki kesalahan.

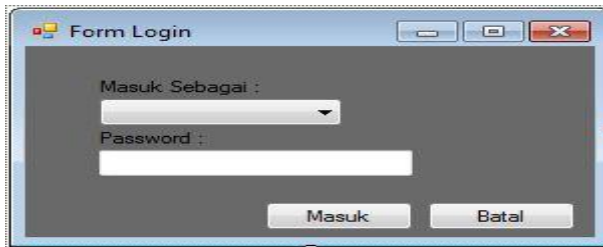
Tahap 4:

Dalam tahap *Retain* merupakan tahap penyimpanan solusi baru yang diupdate kedalam basis kasus, dimana dalam tahap ini terjadi suatu proses penggabungan dari solusi yang baru dan benar ke knowledge yang telah ada.

IV. IMPLEMENTASI

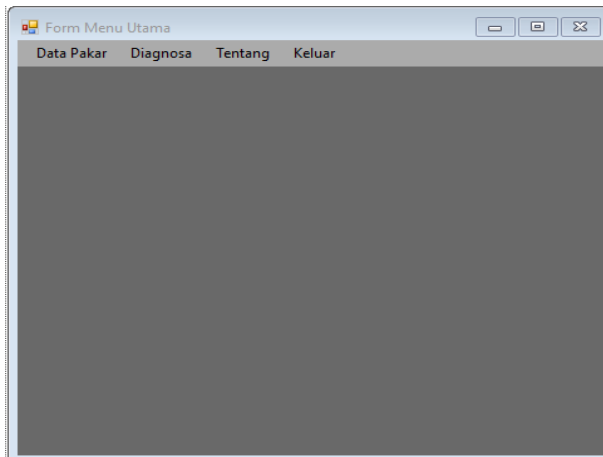
Implementasi merupakan lanjutan dari tahap analisis dan perancangan sistem. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic .Net* dan menggunakan *Software Microsoft Visual Studio 2008*. Pada sistem ini terdapat beberapa tampilan halaman, yaitu *form login*, *form menu utama*, tampilan data gejala, *form data virus*, *form diagnosa*, *form hasil*, dan halaman tentang.

Form Login yaitu *form* yang pertama kali muncul ketika program dijalankan, *form login* digunakan untuk masuk ke menu utama dengan memasukkan *username* dan *password*.

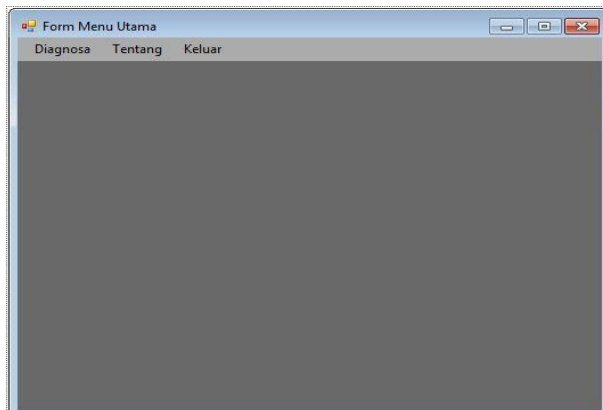


Gambar 1. Tampilan Form Login

Halaman menu utama merupakan tampilan halaman yang muncul pertama sekali pada saat sistem dijalankan setelah berhasil masuk pada *form login*. Tampilan Halaman menu utama dapat dilihat pada gambar berikut:

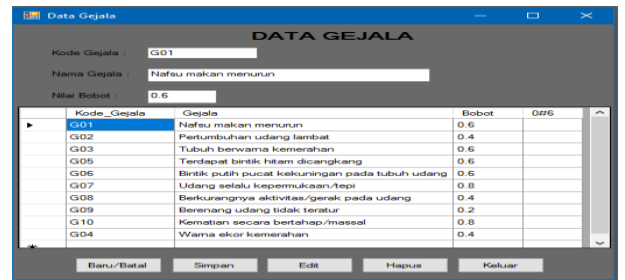


Gambar 2. Tampilan Menu Utama Sebagai Admin



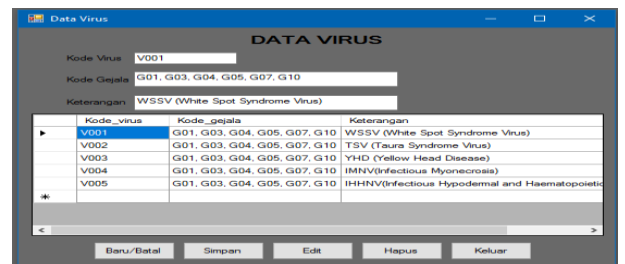
Gambar 3. Tampilan Menu Utama Sebagai User

Tampilan data gejala dirancang untuk menginput data gejala pada sistem. Hanya admin yang bisa menginput dan menghapus data gejala.



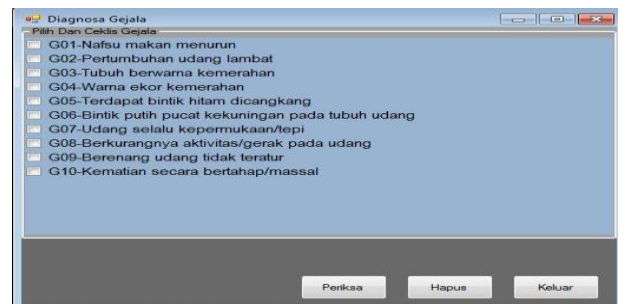
Gambar 4. Tampilan Data Gejala

Tampilan data virus dirancang untuk menginput data virus pada sistem. Hanya admin yang bisa menginput dan menghapus data virus.



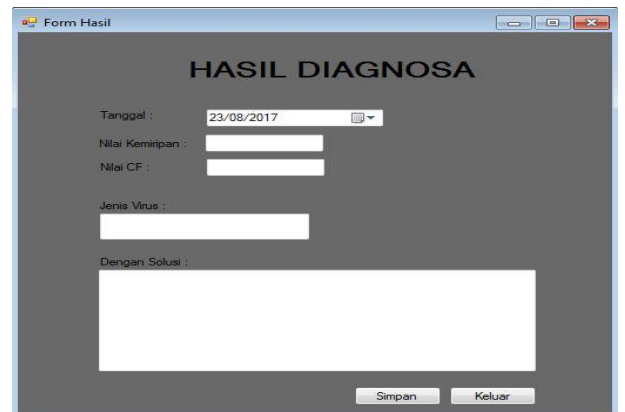
Gambar 5. Tampilan Data Virus

Tampilan *form* diagnosa gejala untuk menampilkan gejala yang akan dipilih.



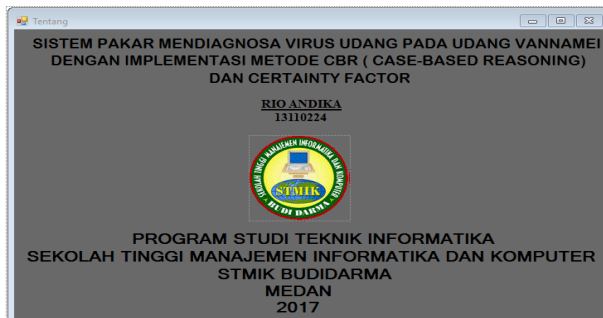
Gambar 6. Tampilan Diagnosa Gejala

Tampilan hasil dirancang untuk memberikan solusi pada sistem yang dirancang dalam mendiagnosa virus pada udang vannamei.



Gambar 7. Tampilan Hasil

Tampilan halaman tentang merupakan halaman tentang penulis dan penjelasan lainnya. Gambar 8. dibawah ini merupakan tampilan halaman tentang.



Gambar 8. Tampilan Tentang

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan-kesimpulan. Adapun kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data dalam menentukan gejala dan jenis virus yang terdapat dalam udang vannamei dari sumber yang jelas yaitu seorang pakar yang ahli dalam bidangnya.
2. Penerapan metode CBR (*Case-Based Reasoning*) sangat cocok untuk sistem penlaran komputer yang berbasis kasus. Dan penerapan metode *Certainty Factor* sebagai menentukan nilai ketidakpastian.
3. Perancangan aplikasi sistem pakar mendiagnosa virus pada udang dapat dilakukan dengan menggunakan *Unified Modelling Language* sebagai alat bantu perancangannya dan bahasa pemrograman *Visual Basic .Net 2008* dan database *Microsoft Office Access*

REFERENCES

- [1] Kusrini, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2008.
- [2] Muhammad Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2005.
- [3] Edi Wijaya, "Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia," *Jurnal TIME*, vol. 2, no. 2, pp. 18-26, 2013.
- [4] Hasriadi Mat Akin, *Virologi Tumbuhan*, 1st ed.: Kanisius(Anggota IKAPI), 2006.
- [5] Musyaffa Rafiqie, "PENYAKIT UDANG VANAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK PT TANJUNG BEJO, PAJARAN KABUPATEN PROBOLINGGO," *Jurnal Ilmu Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 20-24, 2014.
- [6] Komunitas Teknisi Tambak. (15, Juli) Update Daftar Penyakit Udang Vannamei dan Cara Mengatasinya. [Online]. <http://www.supermulsa.com/2015/07/update-daftar-penyakit-udang-vanamie.html>
- [7] Faza Akmal and Sri Winiarti, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG DENGAN IMPLEMENTASI METODE CBR (CASE-BASED REASONING) BERBASIS WEB," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, vol. 2, no. 1, Februari 2014.
- [8] Irlando Moggi Prakoso, Wiwik Anggraeni, and Ahmad Mukh, "Penerapan Case-Based Reasoning Pada Sistem Cerdas Untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini Penyakit Sapi," *JURNAL TEKNIK POMITS*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, (2012).
- [9] Jogiyanto H.M, *Analisis Dan Desain*. Yogyakarta: CV.ANDI OFFSET, 2005.

- [10] Rahmat Priyanto, *Langsung Bisa Visual Basic.Net 2008*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2009.
- [11] Rilla Gantino, Soeratno, Taufiqur Rachman, and Ari Anggarani WPT, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PADA TPA KECAMATAN PULOGADUNG," *Jurnal Riset Akuntansi*, vol. VI/No.2, pp. 77-110, Oktober 2014.
- [12] D. P. Utomo and S. D. Nasution, "SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN TONER DENGAN MENGGUNAKAN METODE CASE BASED-REASONING," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 3, no. 5, pp. 430-434, 2016.