
IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT FLU (COLDS) PADA HAMSTER MENGUNAKAN METODE CERTAINLY FACTOR

Fauzi Rivaldi Damanik*, Ishak**, Ahmad Calam**

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

ABSTRACT

Article history:

Adapun masalah yang ada pada Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Prov. SUMUT selama ini belum memiliki aplikasi yang mampu membantu Pegawai dalam Mendiagnosa Penyakit Flu (colds) pada hamster. Hal ini mengakibatkan beberapa pemilik hamster tidak melakukan pencegahan dan penanganan penyakit dengan cepat terhadap hamsternya sendiri.

Keyword:

Sistem Pakar, Flu (colds), Hamster

Certainly Factor

Untuk menyelesaikan masalah dalam mendiagnosa penyakit flu (colds) pada hamster membutuhkan proses sistem pakar dengan menggunakan metode Certainly Factor (CF) dan beberapa gejala yang akan digunakan dalam mendiagnosa penyakit flu (colds) pada hamster dengan cara melakukan kombinasi perhitungan metode certainly factor.

Melalui proses implementasi sistem pakar akan dapat dilakukan pengolahan data untuk proses mendiagnosa penyakit flu (colds) pada hamster. Implementasi sistem pakar juga dapat membantu pemilik hewan hamster dalam hal yang berkaitan dengan masalah kesehatan pada hamster.

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Fauzi Rivaldi Damanik

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email : fauzird6@gmail.com

4. PENDAHULUAN

Hidung adalah salah satu bagian tubuh pada hamster yang berfungsi sebagai pintu masuk udara ke organ pernafasan. Bila hidung pada hamster mengalami gangguan, maka hidung hamster akan sangat rentan terkena berbagai macam penyakit, seperti penyakit flu. Flu pada hamster berawal dari kondisi ruangan yang terlalu dingin, hamster tidak dikeringkan setelah dimandikan, atau ada air yang jatuh ke bulunya.

Menurut satu sumber, Banyak orang yang memelihara hamster tidak memperhatikan kesehatan hamsternya karena terlalu sibuk dengan aktivitasnya sehingga malas untuk pergi ke dokter hewan.[1] Hamster yang menderita penyakit flu sangat beresiko bila tidak cepat diobati. Oleh sebab itu yang harus dilakukan adalah mendeteksi penyakit flu pada hamster sedini mungkin salah satunya adalah dengan pemanfaatan teknologi informasi dengan membuat aplikasi yang dapat mendeteksi penyakit flu, yaitu sistem pakar. Saat ini sistem pakar banyak ditemui dan dibutuhkan dalam dunia kesehatan, industri maupun pendidikan, demikian juga di bidang pertanian.

Dalam menyelesaikan kasus ini, peneliti menggunakan acuan ilmu sistem pakar. Implementasi Sistem pakar ini juga akan dapat meringankan setiap aktivitas para pakar sebagai alat pendukung yang sudah diatur sedemikian rupa dan mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis cabang ilmu pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam satu bidang tertentu. Dua hal tersebut dapat dikombinasikan dan disimpan dalam komputer, yang seterusnya dapat dipergunakan dalam proses pengambilan keputusan dalam satu studi kasus tertentu.[2] Sistem pakar tidak akan berdiri dengan sendirinya, dibutuhkan sebuah metode atau aturan dalam menyelesaikan masalah penyakit *Colds* (Flu) tersebut.

Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *Certainty Factor*. Teori *Certainty Factor* (CF) merupakan salah satu teknik pada sistem pakar yang digunakan untuk mengatasi kurangnya akurasi dalam pengambilan keputusan. Dalam menghadapi suatu masalah, sering dijumpai dalam beberapa studi kasus yang memiliki jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh.[3]

Untuk membantu tugas dokter hewan dalam diagnosa awal terhadap penyakit flu (*Colds*), maka akan dibangun sebuah aplikasi sistem pakar. Diharapkan dengan adanya sistem pakar ini nantinya akan mempermudah pemilik binatang hamster yang ingin mendiagnosa penyakit flu (*Colds*), apakah telah terserang penyakit atau tidak. Disertai juga dengan solusi awal terhadap jenis penyakit flu (*Colds*) yang dialami hamster.

Melihat permasalahan diatas diperlukan suatu sistem yang dapat mendiagnosa penyakit flu yang dituangkan dan diuraikan kedalam penelitian dengan judul **“Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Flu (*Colds*) Menggunakan Metode *Certainty Factor*”**.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Colds

Colds atau flu merupakan adalah jenis penyakit menular yang dikarenakan adanya virus RNA dari familia Orthomyxoviridae (virus influenza), yang bisa menyerang mamalia, unggas, dan hewan pengerat. Penyakit *zoonosis* (menular) seperti ini dapat berdampak buruk bagi kesehatan hewan itu sendiri maupun manusia.[4]

Penyakit Colds dapat terjadi karena adanya proses mutasi virus dalam kurun waktu yang terbilang singkat yang memungkinkan dua subtipe virus influenza yang berbeda bergabung untuk melakukan kombinasi sehingga menghasilkan subtipe virus yang baru.[5] Selain itu, mudahnya penyebaran virus influenza ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tentang penyakit ini. Karena penyakit ini bisa dibilang mematikan, maka salah satu tindakan yang paling tepat untuk menangani penyakit ini adalah dengan cara mencegah (*preventif*).[6]

2.2 Kecerdasan Buatan atau *Artifical Intelligent (AI)*

Menurut Sutojo (2011) kecerdasan buatan berasal dari bahasa inggris "*Artificial Intelligence*" yang disingkat AI, yaitu *intelligence* merupakan kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya adalah buatan. Kecerdasan buatan yang akan dibahas disini adalah mesin cerdas yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diputuskan, dan mampu menentukan keputusan menangani kasus seperti layaknya manusia.[7]

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang difungsikan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantu dalam memecahkan masalah dalam bidang - bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perkerjasama matematika, kedokteran, pendidikan dan sebagainya. Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengembangan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar. Lingkungan konsultasi digunakan oleh nonpakar untuk memperoleh pengetahuan dan nasihat pakar. Kebanyakan sistem pakar saat ini tidak berisi komponen perbaikan pengetahuan.[8]

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan tehnik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih oleh seorang pakar dalam bidang tersebut Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi.[9]

Sistem pakar memiliki dua komponen utama yaitu berbasis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan adalah inti program sistem pakar, yang didalamnya ada representasi pengetahuan (*knowledge representation*) dari seorang pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta yang berupa informasi tentang cara bagaimana mencari dan menimbulkan fakta baru dari fakta yang telah diketahui. Pengetahuan (*knowledge*) bisa saja berasal dari seorang ahli dalam suatu perancang sistem pakar, atau merupakan pengetahuan dari media seperti majalah, buku, jurnal dan sebagainya. Semakin banyak pengetahuan yang dimasukkan kedalam sistem pakar, maka sistem tersebut akan semakin baik dalam kontribusi pemecahan masalah sehingga hampir menyerupai pakar yang asli.

Suatu *knowledge* dari sistem pakar bersifat khusus untuk satu domain masalah saja. Domain masalah adalah sebuah wadah atau ruang lingkup khusus seperti kedokteran, teknik, kesehatan, dan pertanian. Sistem pakar bisa dibilang menyerupai kepakaran manusia yang secara umum dirancang untuk menjadi pakar dalam satu domain saja. *Knowledge* dalam sistem pakar mengenai penyelesaian masalah yang khusus disebut domain *knowledge* dari suatu pakar.

2.5 *Certainly Factor*

Adapun faktor kepastian merupakan suatu metode *certainly factor* yang digunakan untuk mengukur suatu kepastian fakta dan hipotesis dalam sebuah studi kasus. Inputnya adalah berupa kepastian dari pakar dan dengan kepastian dari kecerdasan buatan dan user dapat mengambil keputusan.[13] Adapun rumus untuk mencari nilai CF, dan rumus perhitungan kombinasi CF yaitu:

$$CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e)$$

Keterangan :

CF(h,e) : *certainly factor* dari hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) e. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

- MB(h,e) : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e.
 MD(h,e) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e.
 P(H) : Probabilitas kebenaran hipotesis H.
 P(H|E) : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E.
 h : Hipotesa (antara 0 dan 1)
 e : Peristiwa / fakta (*evidence*)

Rumus metode *Certainty Factor* dengan satu gejala.

$$CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar]$$

Rumus metode *Certainty Factor* dengan lebih dari satu gejala.

$$CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$$

$$CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$$

Rumus *Certainty Factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF \text{ COMBINE } [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

4. METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan cara utama yang dilakukan peneliti yang bertujuan untuk menentukan jawaban atas masalah yang timbul di masyarakat atau yang diajukan dan mencapai tujuan sesuai prosedur. Jadi, metode penelitian adalah prosedur atau cara untuk menyelesaikan masalah yang sedang di hadapi.

Dalam melakukan penelitian ada beberapa cara atau langkah-langkah yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan data (*Data Collecting*). Dalam pengumpulan data terdapat beberapa cara yang dilakukan yaitu:

a. Observasi

Upaya observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke Dinas Ketahanan Pangan Dan Peternakan Prov.SUMUT. Di lokasi tersebut dilakukan analisis masalah yang dihadapi. Kemudian diberi sebuah *resume* atau rangkuman mengenai penyakit dan gejala penyakit yang sering terjadi pada hamster. Selain itu juga dilakukan sebuah analisis kebutuhan dari permasalahan yang ada sehingga dilakukan pemodelan sistem.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada ahli atau pakar dalam mendiagnosa penyakit flu (*colds*) pada hamster dan menanyakan apa yang menjadi masalah. Selama ini. Untuk data yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer dan sekunder dari Dinas Ketahanan Pangan Dan Peternakan Prov.SUMUT.

2. Studi Literatur

Di dalam studi literatur, penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal, baik jurnal internasional, maupun jurnal nasional sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada, jumlah literatur yang digunakan sebanyak 25 jurnal. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti dalam membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit flu (*colds*) pada hamster secara tepat dan akurat

3.2 Metode Perancangan Sistem

Metode adalah “*Methodos* Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian khususnya menggunakan *software* atau perangkat lunak. Dalam metode perancangan sistem sering menggunakan metode algoritma *waterfall* atau algoritma air terjun. Dalam hal ini penelitian menggunakan metode algoritma air terjun. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis Masalah dan Kebutuhan
2. Desain Sistem
3. Pembangun Sistem
4. Uji Coba Sistem
5. Implementasi atau Pemeliharaan (maintenance)

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit flu (*colds*) pada hamster menggunakan metode *Certainty Factor*.

3.3.1 Deskripsi Data Dari Penelitian

Berikut ini merupakan data-data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian yaitu sebagai berikut
Table 3.1. Data penyakit, gejala, nilai MB, MD, dan CF

No	Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala	MB	MD	CF
1	P01	Flu (<i>colds</i>)	G1	0.45	0.20	0.25
			G2	0.55	0.15	0.40
			G3	0.50	0.22	0.28
			G4	0.40	0.15	0.25
			G5	0.65	0.10	0.55
			G6	0.50	0.18	0.32
			G7	0.60	0.10	0.50
			G8	0.65	0.15	0.50
			G9	0.55	0.22	0.33
			G10	0.60	0.10	0.50
2	P02	Infeksi Pernafasan	G11	0.45	0.20	0.25
			G12	0.55	0.10	0.45
			G13	0.85	0.15	0.70

Table 3.1. Data penyakit, gejala, nilai MB, MD, dan CF

			G14	0.20	0.10	0.10
--	--	--	-----	------	------	------

3.3.2 Proses Inferensi

Setelah diketahui data gejala penyakit flu (*colds*), maka kemudian dilakukan proses inferensi. Analisis proses inferensi yaitu proses dimana data gejala yang telah dipilih user akan diolah menggunakan

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

menggunakan metode *Certainly Factor*. Cara perhitungannya dimana data gejala yang telah dipilih sebelumnya akan dihitung nilai MB dan MD nya untuk mengetahui nilai CF yang dipengaruhi dari gejala sebelumnya.

Sebagai contoh kasus perhitungan secara manual analisis kebutuhan input adalah termasuk kedalam jenis gejala penyakit flu (*colds*). Seorang user memelihara hamster yang mengalami gejala penyakit flu (*colds*) sebagai berikut:

1. Hidung terlihat lebih merah (G02)
2. Hidung terlihat lebih basah (G03)
3. Mata terlihat merah (G05)
4. Bulu nampak kusut dan tidak terawat (G06)
5. Menurunnya aktivitas (G12)

Tabel 3.3 Proses Inferensi

Kode Gejala	K01		K02	
	MB	MD	MB	MD
G02	0.55	0.15	-	-
G03	0.50	0.22	-	-
G05	0.65	0.10	-	-
G06	0.50	0.18	-	-
G12	-	-	0.55	0.10

Maka perhitungan nilai CF dari setiap gejala pada penyakit flu (*colds*) yaitu:

1. Hidung terlihat lebih merah (G02) dengan nilai MB = 0,55 dan nilai MD = 0,15. Maka nilai CF pada gejala G02 = $0,55 - 0,15 = 0,40$.
2. Hidung terlihat lebih basah (G03) dengan nilai MB = 0,50 dan nilai MD = 0,22 Maka nilai CF pada gejala G03 = $0,50 - 0,22 = 0,28$.
3. Mata terlihat merah (G05) dengan nilai MB = 0,65 dan nilai MD = 0,10. Maka nilai CF pada gejala G05 = $0,65 - 0,10 = 0,55$.
4. Bulu nampak kusut dan tidak terawat (G06) dengan nilai MB = 0,50 dan nilai MD = 0,18. Maka nilai CF pada gejala G06 = $0,50 - 0,18 = 0,32$.

Tahap selanjutnya adalah perhitungan menggunakan metode *Certainly Factor* sebagai berikut dibawah ini:

Perhitungan CF untuk penyakit flu (*colds*) dengan 4 gejala:

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + CF(R2) * (1 - CF(R1)) \\ &= 0.40 + (0.28) * (1 - 0.40) \end{aligned}$$

$$= 0.568$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3) &= CF(R1,R2) + CF(R3) * (1 - CF(R1,R2)) \\ &= 0.568 + (0.55) * (1 - 0.568) \end{aligned}$$

$$= 0.806$$

$$CF(R1,R2,R3,R4) = CF(R1,R2,R3) + CF(R4) * (1 - CF(R1,R2,R3))$$

$$= 0.806 + (0.32 * (1 - 0,806))$$

$$= 0.868$$

Nilai akhir CF untuk penyakit Flu (*colds*) adalah sebesar 0.868 ‘atau 86.8%

Kemudian hitung nilai CF dari setiap gejala paada penyakit flu (*colds*) pada gejala Menurunnya aktivitas (G12) dengan nilai MB = 0.55 dan nilai MD = 0.10. Maka nilai CF pada gejala G12 = 0.55 – 0.10 = 0.45.

Karena pada penyakit Infeksi pernafasan hanya terdapat 1 gejala, maka nilai akhir CF untuk penyakit Infeksi pernafasan dapat langsung diperoleh tanpa harus melakukan perhitungan kombinasi CF. Nilai akhir CF untuk penyakit Infeksi pernafasan adalah sebesar 0.45 atau 45%.

Berdasarkan perhitungan dengan metode *Certainly factor* diatas diperoleh nilai kepastian (nilai CF) tertinggi pada penyakit flu (*colds*). Maka dapat disimpulkan hamster yang mengalami penyakit flu (*colds*) dengan nilai CF = 0.868 atau 86% tingkat kepastian. Maka solusi dari adanya contoh kasus penyakit flu (*colds*) pada hamster ini adalah dengan melakukan upaya memperhatikan kondisi hamster tersebut dengan selalu memperhatikan aktivitas hamster dan tetap menjaga kodisi tempat tinggal hamster tersebut tetap terjaga yaitu dengan memastikan suhu ruangan tempat hamster tinggal tetap hangat, dan kering. Jika hamster sudah mengalami penyakit tersebut, maka segeralah bawa hamster ke dokter hewan atau petshop yang dapat menangani penyakit dlu (*colds*) pada hamster ini.

4. PEMODELAN SISTEM DAN PERANCANGAN

Model sistem yang akan dibentuk menggunakan dua jenis pemodelan, yang pertama menggunakan UML dan kemudian menggunakan *flowchart* sistem. UML adalah salah satu alat bantu yang sangat handal didunia pengembangan sistem yang berorientasi objek.

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah pemodelan yang menggambarkan peranan pengguna pada sebuah sistem.

2. Activity Diagram

Activity diagram merupakan gambaran aliran kerja dari menu menu yang terdapat pada sebuah sistem.

3. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran aliran kerja pada struktur – struktur dalam membangun sebuah sistem.

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Setelah analisis peaplikasi selesai maka tahapan selanjutnya adalah implementasi dari tersebut sekaligus menguji kinerja dari sistem yang telah dirancang. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Flu (*Colds*) Pada Hamster ini sudah diuji pada perangkat keras dan perangkat lunak yaitu:

Perangkat Keras (*Hardware*):

1. Komputer Prosesor minimal *Dual Core*
2. RAM Minimal (*Random Access Memory*) 2 GB
3. Hardisk Minimal *160 GB*
4. Mouse
5. Keyboard
6. Printer

Perangkat Lunak (*Software*):

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

1. Sistem Operasi *Windows 7*.
2. *Web Server*.
3. *Google Chrome*.
4. *Mozilla Firefox*
5. *Opera*

5.2 Kelebihan Dan Kelemahan Sistem

Adapun kelebihan dari sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat melakukan perhitungan dalam mendiagnosa penyakit Flu (*Colds*) pada hamster menggunakan metode *Certainly Factor*, sehingga lebih menghemat waktu dan lebih efisien.
2. Sistem ini menggunakan metode *Certainly Factor* sebagai metode pemecahan masalah, sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan perhitungan manual.
3. Sistem dibuat dengan tampilan sederhana dan mudah digunakan oleh pemilik hamster.

Adapun kelemahan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk menentukan diagnosa penyakit Flu (*Colds*) pada hamster saja.
2. Aplikasi ini belum mampu mengolah dan menghitung nilai MB dan MD sendiri, sehingga nilai MB dan MD harus diinputkan secara manual pada halaman basis pengetahuan.

6.1 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mendiagnosa penyakit Flu (*Colds*) Pada Hamster Menggunakan Metode *Certainly Factor*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam mendeteksi Penyakit Flu (*Colds*) pada hamster dapat dilakukan dengan penerapan Metode *Certainly Factor* yaitu dengan cara mencari nilai CF tiap gejala dari masing-masing data riwayat penyakit tersebut.
2. Untuk merancang sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa Penyakit Flu (*Colds*) Pada Hamster Menggunakan Metode *Certainly Factor* dapat dirancang menggunakan bantuan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut.

Pengujian aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit Flu (*Colds*) pada hamster Menggunakan Metode *Certainly Factor*, bisa dilakukan dengan cara menerapkan aplikasi yang telah dibangun kemudian membandingkan hasilnya dengan hasil yang diberikan oleh dokter hewan.

6.2 Saran

Untuk meningkatkan kemampuan dan fungsi dari program ini ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang bisa dilakukan yaitu:

1. Program yang dibuat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut supaya menjadi sistem yang lebih lengkap berdasarkan dengan kepentingan yang lebih luas.
2. Aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan juga untuk motor yamaha jenis lain dan juga penyakit jenis lain tidak hanya penyakit Flu (*Colds*) Pada Hamster Menggunakan Metode *Certainly Factor*.
3. Aplikasi ini dapat menggunakan metode lain seperti *Dempster Shafer*, *Teoreama Bayes* atau teknik yang lainnya agar lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dan keluarga saya atas segala doa, semangat dan motivasinya. Selain itu, terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Rudi Gunawan, SE, M.Si, Selaku Ketua STMIK Triguna Dharma Medan.
2. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST, M.Kom Selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan.
3. Bapak Marsono. S.Kom, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan.
4. Bapak Ishak S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang membimbing dan menyediakan waktu selama ini.
5. Bapak Drs. Ahmad Calam, M.A, selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dan menyediakan waktu selama ini.
6. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma.
7. Terimakasih juga disampaikan kepada Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Prov. SUMUT yang telah mengizinkan melakukan penelitian dan memberikan data yang benar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata saya ucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini Skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

REFERENSI

- [1] S. Kurniasih, D. Aryanto, and A. Wicaksono, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Hamster (Cricetinae) Dan Saran Pengobatannya Menggunakan Metode Backward Chaining," *Juita*, vol. II, no. 2, pp. 69–82, 2012.
- [2] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [3] H. T. Sihotang, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web," *J. Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, pp. 16–23, 2014, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/161>.
- [4] S. Indrawati, R. Abdul, and P. Selleck, "Status Infeksi Virus Influenza a Pada Beberapa spesies Hewan Sebelum Wabah Avian Influenza H5N1 Pada unggas Di Indonesia1," *Ber. Biol.*, vol. 10, no. 4, pp. 431–440, 2011.
- [5] S. Teknik *et al.*, "Pemodelan dan Simulasi Penyebaran Pandemi Influenza : Aspek Internal dan Eksternal," 2010.
- [6] D. M. Istuti *et al.*, "MATH unesa," vol. 7, no. 2, pp. 104–110, 2019.
- [7] N. Aini, R. Ramadiani, and H. R. Hatta, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 56, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.224.
- [8] S. Rohajawati and R. Supriyati, "SISTEM PAKAR : DIAGNOSIS PENYAKIT UNGGAS Penyakit Ayam," *CommIT*, vol. 4, no. Sistem Pakar, pp. 41–46, 2010.
- [9] A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.

[13] T. R. Agusta and Harits Ar Rosyid, "Sistem Tutorial Berbasis Kecerdasan Buatan Pada Proses Pengambilan Keputusan Perawatan dan Perbaikan Gitar," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 79–86, 2019, [Online]. Available: <http://www.jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/842>.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Data Diri</p> <p>Nama : Fauzi Rivaldi Damanik Tempat/Tanggal Lahir : Sidamanik, 13 April 1998 Jenis Kelamin : Laki-laki Agama : Islam Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Atas Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : fauzird6@gmail.com</p> <p>Pendidikan Formal</p> <p>1. Tahun 2004 - 2010 : SD NEGERI NO. 091425 SIDAMANIK 2. Tahun 2010 - 2013 : SMP NEGERI 1 SIDAMANIK 3. Tahun 2013 - 2016 : SMA NEGERI 1 DOLOK BATU NANGGAR</p>
	<p>Ishak, S.Kom., M.Kom</p> <p>Dosen pengajar tetap STMIK TRIGUNA DHARMA</p>
	<p>Drs. Ahmad Calam.,S.Kom.,M.A.</p> <p>Dosen pengajar tetap STMIK TRIGUNA DHARMA</p>

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)