

Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor Injection Yamaha Soul Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Andika Hutabarat *, Muhammad Zunaidi I**, Nurcahyo Budi Nugroho II**

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Sep 12th, 2020

Revised Sep 20th, 2020

Accepted Sep 29th, 2020

Keyword:

Sepeda Motor

Sistem Pakar

Dempster-Shafer

ABSTRACT

Perkembangan teknologi dibidang otomotif yaitu sepeda motor matic Injection sudah banyak digunakan oleh masyarakat awam. Tingginya penggunaan kendaraan tersebut timbul permasalahannya, bahwa tidak semua semua penderitaan, dan lebih memiliki kemampuan memperbaikinya Sistem pakar merupakan sistem yang menggunakan pengetahuan itu dimana pengetahuan tersebut diamankan, Dalam sistem pakar terdapat beberapa jenis metode, termasuk jenis metode yang akan saya angkat yaitu Dempster-Shafer

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Dempster Shafer. Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief function and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan dari suatu peristiwa.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: *Andika Hutabarat

Nama : Andika Hutabarat

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: andikahutabarat054@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Yamaha yang didirikan pada tahun 1887, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang sektor produksi otomotif yang salah satunya adalah sepeda motor.

Dalam keseharian terlihat banyak orang sekarang ini sebagian besar masyarakat telah menjadikan sepeda motor sebagai sarana transportasi, baik di kota-kota besar maupun di pedesaan. Alasan masyarakat menggunakan sepeda motor karena penggunaan sepeda motor dapat menghemat waktu dan biaya menuju tempat beraktivitas. Apalagi di tengah-tengah kondisi kemacetan yang sudah menjadi makanan umum di perkotaan

Diantara jenis sepeda motor yang ada, sepeda motor matic merupakan jenis sepeda motor yang banyak digemari masyarakat, khususnya sepeda motor Injection Yamaha Soul tetapi jika terjadi kerusakan pada sepeda motor mereka tidak semua pengguna mengetahui apa penyebab kerusakan jika terjadi gangguan pada sepeda motor yang dimilikinya[1].

Pengguna cenderung menyerahkannya pada mekanik bengkel tanpa memperhatikan kerusakan yang terjadi meskipun sifatnya sederhana dan dapat diatasi sendiri atau cukup rumit untuk diperbaiki. Sebenarnya

menyerahkan penanganan kerusakan sepeda motor kepada mekanik dapat menjadi salah satu solusi, akan tetapi jika pengendara memiliki pengetahuan tentang perawatan kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul maka penanganan kerusakan motor dapat dikerjakan sendiri oleh pengendara sehingga penanganan kerusakan dapat segera ditangani tanpa harus menunggu lama untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, maka dapat diberikan solusi berupa sistem yang dibangun secara terkomputerisasi yaitu sistem pakar yang dapat mendeteksi kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul. Sistem pakar yang dibangun ini bukan untuk menggantikan fungsi pakar, akan tetapi hanya digunakan sebagai pelengkap dan alat bantu yang masih terbatas, karena program sistem pakar ini hanya bertindak sebagai penasehat atau konsultatif dan tidak seperti halnya seorang pakar yang dapat mendeteksi kerusakan dengan suatu aksi atau gerakan[2].

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. Dalam sistem pakar terdapat beberapa jenis metode sesuai dengan pemanfaatannya yaitu certainty factor, Dempster-Shafer, Bayes dan forward chaining. Dalam hal ini, metode yang digunakan adalah metode Dempster-Shafer[3].

Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief function and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan dari suatu peristiwa. Metode Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilities dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident. Dempster-Shafer Theory of Evidence*, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat[4].

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini mengangkat judul **“SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN PADA SEPEDA MOTOR INJECTION YAMAHA SOUL MENGGUNAKAN METODE DEMSPTER SHAFER”** Yang di harapkan mampu membantu pengguna untuk mengetahui penyebab kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi yang diperoleh dari seorang pakar sebagai gambaran rangkaian penelitian yang dibuat. Didalam melakukan penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif adalah metode yang perancangannya berdasarkan data primer dan sekunder yang di dapatkan.

2.1 Algoritma Sistem

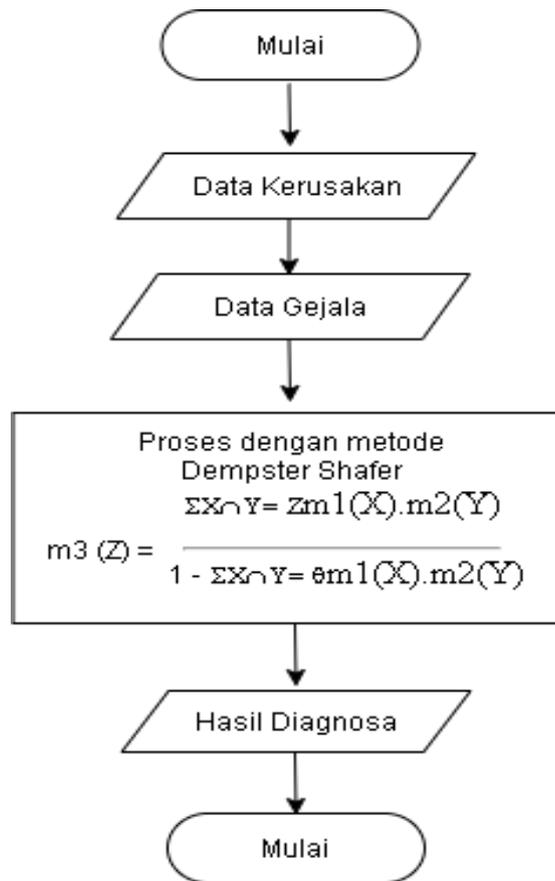
Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah dalam perancangan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan Sepeda motor dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Penerapan algoritma *Dempster-Shafer* ini dilakukan untuk mempermudah pekerjaan Mekanik dalam mendeteksi kerusakan Sepeda Motor Injection Yamaha Soul.

1. Menentukan nilai densitas dari gejala-gejala kerusakan sepeda motor.
2. Menyusun gejala-gejala tersebut kedalam sistem.
3. Menghitung atau menentukan nilai range
4. Menghitung nilai tertinggi atau nilai kepercayaan yang didapat dari setiap gejala-gejala kerusakan dengan metode Dempster-Shafer.
5. Hasil akhir berupa persentase yang dijadikan sebagai nilai kepercayaan dari setiap gejala kerusakan sepeda motor.

2.1.1 Flowchart

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

Berikut ini merupakan flowchart dari metode Dempster Shafer yaitu sebagai berikut :



Gambar 2.1 Flowchart Sistem Dempster-Shafer

2.1.2 Penerapan Metode Dempster-Shafer

Untuk menerapkan metode Dempster-Shafer, maka dibutuhkan deskripsi dari data-data gejala dan kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul yang akan diolah. Berikut ini adalah gejala dan jenis kerusakan pada sepeda motor Injection Yamaha Soul.

Tabel 3.1 Data gejala dan kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul

Kode	Kerusakan	Kode	Gejala
K01	Mesin	G01	Mesin mudah panas
		G02	Bunyi gemelitik pada mesin
		G03	Suara mesin kasar
		G04	Keluar asap dari knalpot
		G05	Sering mati mendadak
		G06	Larinya merebet merebet
		G07	Tenaga mesin tidak bekerja

K02	Injection		seperti biasanya
		G08	Motor mati total
		G09	Lampu injection menyala
		G010	Bahan bakar boros

2.1.3 Menentukan Nilai Densitas Gejala

Berikut ini merupakan nilai densitas dari setiap gejala kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul

Tabel 3.2 Nilai densitas gejala

No	Kode Gejala	Gejala	Nilai Densitas
1	G01	Mesin mudah panas	0.6
2	G02	Bunyi gemelitik pada mesin	0.8
3	G03	Suara mesin kasar	0.5
4	G04	Keluar asap dari knalpot	0.8
5	G05	Sering mati mendadak	0.7
6	G06	Larinya merebet merebet	0.5
7	G07	Tenaga mesin tidak bekerja seperti biasanya	0.7
8	G08	Motor mati total	0.6
9	G09	Lampu injection menyala	0.7
10	G010	Bahan bakar boros	0.4

2.1.4 Menyusun Gejala Kedalam Sistem

Berdasarkan setiap gejala kerusakan, maka disusun lah setiap gejala dalam bentuk basis pengetahuan. Berikut ini merupakan basis gejala dari setiap kerusakan.

Tabel 3.3 Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Gejala Kerusakan	K01	K02
1	G01	Mesin mudah panas	√	

2	G02	Bunyi gemelitik pada mesin	√	
3	G03	Suara mesin kasar	√	
4	G04	Keluar asap dari knalpot	√	
5	G05	Sering mati mendadak	√	
6	G06	Larinya merebet merebet		√
7	G07	Tenaga mesin tidak bekerja seperti biasanya		√
8	G08	Motor mati total		√
9	G09	Lampu injection menyala		√
10	G010	Bahan bakar boros		√

2.1.5 Menentukan Nilai Range

Berikut ini adalah nilai range presentase densitas gejala kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul

Tabel 3.4 Nilai range presentasi

No	Nilai densitas gejala	Presentasi nilai Kepastian	Keterangan
1	1	100%	Sangat Pasti
2	0.70 – 0.90	70% - 90%	Pasti
3	0.50 – 0.60	50% - 69%	Cukup Pasti
4	< 0.50	< 50%	Kurang Pasti

2.1.6 Perhitungan Dempster-Shafer

Dalam perhitungan metode *Dempster Shafer* adapun rumus yang digunakan untuk melakukan proses deteksi terhadap kerusakan Sepeda Motor Injection Yamaha Soul sebagai berikut :

$$m_3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = z^{m_1(X).m_2(Y)}}{1 - \sum X \cap Y = \theta^{m_1(X).m_2(Y)}}$$

Gejala 1 : Mesin mudah panas 0.6

$$m1(K01) = 0.6$$

$$m1(\theta) = 1 - m1(G01) = 1 - 0.6 = 0.4$$

Gejala 3 : Suara mesin kasar 0.5

$$m2(K01) = 0.5$$

$$m2(\theta) = 1 - m1(G02) = 1 - 0.5 = 0.5$$

Gejala 9 : Lampu injection menyala 0.7

$$m4(K02) = 0.7$$

$$m4(\theta) = 1 - m4(G04) = 1 - 0.6 = 0.3$$

Setelah itu maka dapat dilihat dari kepercayaan terhadap kerusakan yang dialami dengan menggunakan rumus Dempster-Shafer.

Tabel 3.5 Aturan Kombinasi Untuk M_3

	$m2 \{K01\} = 0.5$	$m2 \{\theta\} = 0.5$
$m1 \{K01\} = 0.6$	$\{K01\} = 0.3$	$\{K01\} = 0.3$
$m1 \{\theta\} = 0.4$	$\{K01\} = 0.2$	$\{\theta\} = 0.2$

Pada baris kedua kolom kedua, nilai 0,3 diperoleh dari hasil perkalian 0,6 x 0,5. Demikian pula $\{K01\}$ pada baris kedua kolom ketiga merupakan irisan dari θ dan $\{P001\}$. Hasil 0,12 merupakan perkalian dari 0,3 x 0,4. Sehingga dapat dihitung densitas baru untuk kombinasi (m_3).

$$m3 \{K01\} = \frac{0.3 + 0.3 + 0.2}{1 - 0} = 0.8$$

$$m3 \{\theta\} = \frac{0.2}{1 - 0} = 0.2$$

Kemudian G09 : Lampu injection menyala 0.7

$$m4(K02) = 0.7$$

$$m4(\theta) = 1 - m4(G04) = 1 - 0.6 = 0.3$$

Kemudian menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian.

Tabel 3.6 Aturan Kombinasi Untuk M_3

	$m4 \{K02\} = 0.7$	$m4 \{\theta\} = 0.3$
$m3 \{K01\} = 0.8$	$\{\theta\} = 0.56$	$\{K01\} = 0.24$
$m3 \{\theta\} = 0.2$	$\{K02\} = 0.14$	$\{\theta\} = 0.6$

$$m5 \{K01\} = \frac{0.56 + 0.24}{1 - 0} = 0.8$$

$$m5 \{K02\} = \frac{0.56 + 0.14}{1 - 0} = 0.7$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.6}{1-0} = 0.6$$

Nilai keyakinan yang paling didapat dari kombinasi terhadap kerusakan sepeda Motor Yamaha Soul yaitu terjadi pada kerusakan mesin (K01) : sebesar 0.8(80%) yang didapat dari G01, G03, G09

3. ANALISA DAN HASIL

Hasil tampilan Antarmuka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

3.1. Hasil Aplikasi Antar muka

Berdasarkan implementasi dari hasil analisa dan perancangan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada sepeda motor injection yamaha soul menggunakan metode Dempster Shafer, tahap ini juga merupakan tahap untuk mengoperasikan sistem yang dirancang diantaranya berupa Menu Utama, Data Kerusakan, Data Gejala, Proses, dan Laporan.

1. Form Menu Utama

Form menu utama digunakan sebagai penghubung untuk Form Data Kerusakan, Data Gejala, Form Proses, dan Form Laporan. Selain itu, ada beberapa menu lainnya salah satunya ada menu keluar bertujuan untuk mengakhiri program secara keseluruhan.



Gambar 3.1 Form Menu Utama

2. Form Data Kerusakan

Form Data Kerusakan adalah form dimana di dalamnya terdapat jenis-jenis kerusakan dari sepeda motor injection yamaha soul.

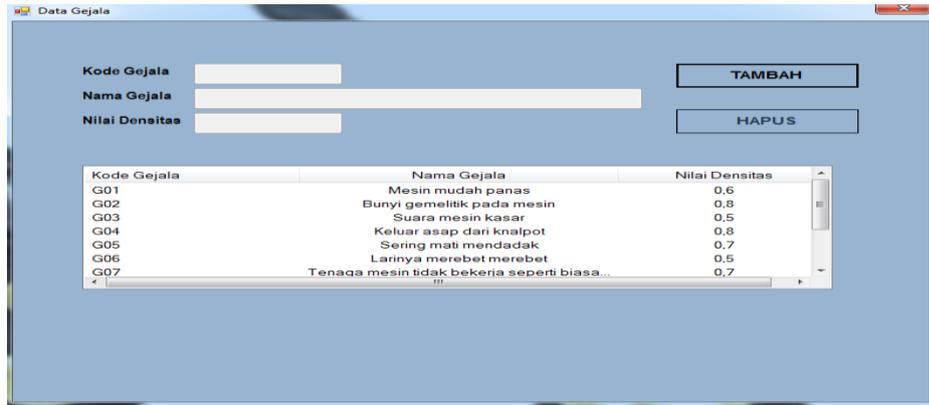
 A screenshot of a software application window titled 'Data Kerusakan'. It contains several input fields: 'Kode Kerusakan' with the value 'K02', 'Nama Kerusakan' with the value 'Kerusakan Injection', and 'Solusi' with the value 'Jangan Pakai Bahan Bakar Ketengan'. There are 'TAMBAH' and 'HAPUS' buttons. Below the input fields is a table with three columns: 'Kode Kerusakan', 'Nama Kerusakan', and 'Solusi'. The table contains two rows of data.

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
K01	Kerusakan Mesin	Ganti Mesin
K02	Kerusakan Injection	Jangan Pakai Bahan Bakar Ketengan

Gambar 3.2 Form Data Kerusakan

3. Form Data Gejala

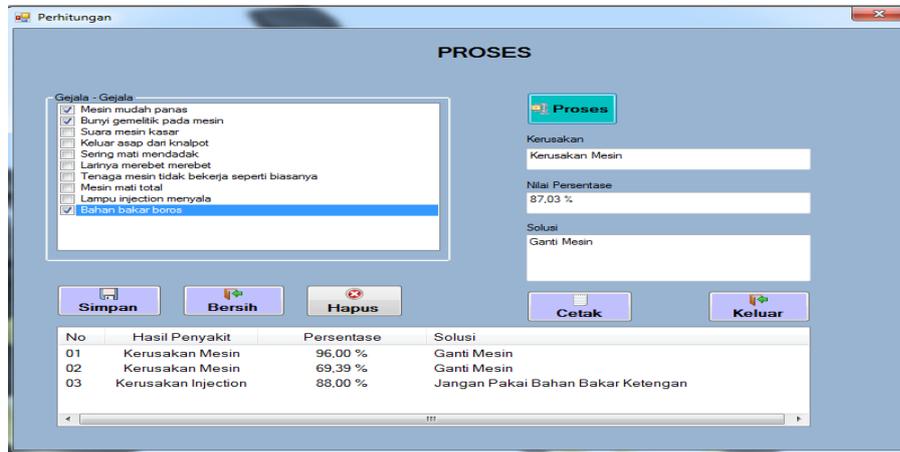
Form Data Gejala adalah form dimana didalam nya terdapat jenis-jenis gejala dari sepeda motor injection yamaha soul.



Gambar 3.3 Form Data Gejala

4 Form Proses

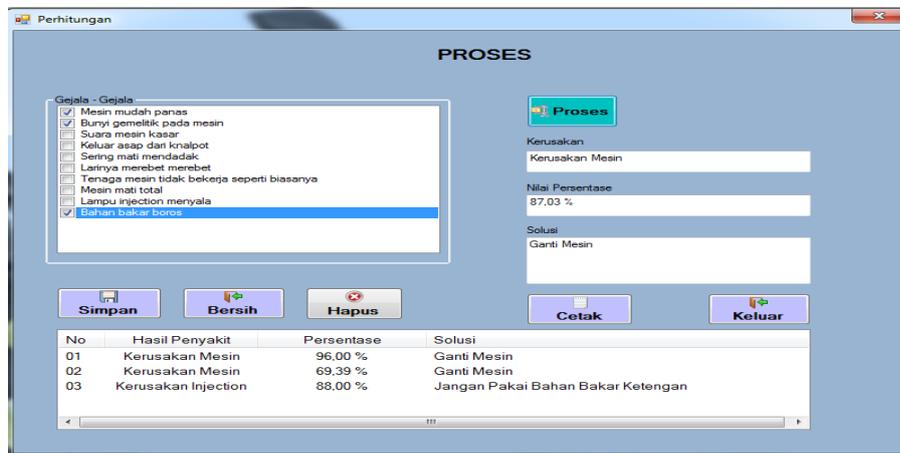
Form proses berisi tentang proses perhitungan dan hasil dari perhitungan yang dilakukan.



Gambar 3.4 Form Data Proses

3.2. Pengujian Sistem

Dalam tahap ini akan dilakukan uji coba terhadap aplikasi *Sistem Pakar* dengan menggunakan Algoritma *Dempster-Shafer* yang telah dibangun.



Gambar 3.5 Hasil Pengujian Sistem

Pada hasil pengujian di form proses *Dempster-Shafer* dapat dilihat dari gambar 3.5 dimana hasil yang didapat adalah :

- 1 Apabila mengalami kerusakan mesin, maka solusinya adalah ganti mesin baru
- 2 Apabila mengalami kerusakan mesin, maka solusinya adalah Jangan pakai bahan bakar ketengan

LAPORAN
HASIL DETEKSI KERUSAKAN

27/09/2021

No : 3

name_kerusakan : Kerusakan Injeksi

hasil : 88,00%

solusi :

Terimakasih Untuk Kepercayaan anda kepada kami

Diketahui Oleh

Mekank

Gambar 3.6 Hasil Laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam studi kasus tentang mendeteksi kerusakan pada sepeda motor injection yamaha soul menggunakan metode *Dempster-Shafer* maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk membantu pengguna dalam mendeteksi kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul yaitu dengan memilih gejala kerusakan sepeda motor Injection Yamaha Soul terdapat dalam database beserta dengan nilai densitas masing-masing, sehingga ketika gejala telah dipilih, maka muncul hasil deteksi terhadap kerusakan pada sepeda motor Injection Yamaha Soul dengan nilai tertinggi.
2. Dalam menerapkan metode Dempster-Shafer terlebih dahulu menentukan gejala dan menerapkan nilai belief dan *plausibility*
3. Dalam merancang sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan sepeda motor, terlebih dahulu memodelkan sistem dengan UML kemudian merancang *interface* dari sistem yang dibangun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] S. Iswanti and R. N. Anggraeny, "Implementasi Metode Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 14, no. 1, p. 38, 2019, doi: 10.30872/jim.v14i1.1443
- [2] Y. Afrilia, A. S. Sembiring, and H. Hutabarat, "Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendeteksi Kerusakan Mesin Air Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 224–233, 2018.
- [3] R. Rachman, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Autis Dengan Metode Forward Chaining," *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 218–225, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.5522.
- [4] N. S. B. Sembiring and M. D. Sinaga, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Treponema Pallidum Application Of Dempster Shafer Method For Diagnosing Diseases Due To Treponema Pallidum Bacteria," *CSRID J.*, vol. 9, no. 3, pp. 180–189, 2017, [Online]. Available: <https://www.doi.org/10.22303/csrid.9.3.2017.180-189>.
- [5] B. Hayadi, "Visual Konsep Umum Sistem Pakar Berbasis Multimedia," *Riau J. Comput. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2017.
- [6] Azmi Zulfian dan Yasin Verdi, *PENGANTAR SISTEM PAKAR DAN METODE*. 2017.
- [7] M. Irwan Akbar, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Sistem Pakar Diagnosa Rasa Sakit Pada Perut," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 3, no. 2, pp. 67–74, 2019, doi: 10.36040/jati.v3i2.863.

BIBLIOGRAFI PENULIS

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

	<p>Nama : Andika Hutabarat NIRM : 2017020448 Agama : Kristen Protestan Jurusan : Sistem Informasi No.Hp : 081375899769</p>
	<p>Nama : Muhammad Zunaidi NIDN : 0110087702 Bidang Keilmuan : CISCO, Data Mining Agama : Islam No Hp : 081397912001</p>
	<p>Nama : Nurcahyo Budi Nugroho NIDN : 0130038201 Bidang Keilmuan : Bidang Keilmuan Pemrograman, dan keamanan komputer Agama : Islam No Hp : 085831511117</p>