

## Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hidrosefalus Dengan Menggunakan Metode *Teorema Bayes*

T. Laila Mudrikah \*, Saiful Nur Arif \*\*, Soborin \*\*

\* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received April 12<sup>th</sup>, 2020

Revised April 20<sup>th</sup>, 2020

Accepted April 26<sup>th</sup>, 2020

---

#### Keyword:

Penyakit Hidrosefalus

Sistem Pakar, *Teorema Bayes*

---

### ABSTRACT

Hidrosefalus adalah penyakit yang disebabkan oleh cairan serebrospinal yang berlebihan di sistem saraf pusat. Kondisi ini adalah salah satu masalah paling umum dalam bedah saraf, terhitung sekitar 40% hingga 50%. Etiologi hidrosefalus pada anak secara umum dapat dibedakan menjadi dua jenis: prenatal dan postnatal. Sebelum dan sesudah persalinan, secara teoritis patofisiologi hidrosefalus disebabkan oleh tiga hal, yaitu produksi cairan yang berlebihan, peningkatan resistensi terhadap cairan yang berlebihan, dan peningkatan tekanan sinus venosa. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dapat dibuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Hidrosefalus dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Sistem pakar ini dapat memberikan solusi terkait permasalahan dan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit hidrosefalus. Dengan demikian hasil dari penelitian ini adalah berupa aplikasi implementasi sistem pakar dengan metode teorema bayes yang dapat membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit hidrosefalus. Hasil diagnosanya sudah mendekati diagnosa seorang pakar.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author : \*First Author

Nama : T. Laila Mudrikah

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: [tlailamudrikah@gmail.com](mailto:tlailamudrikah@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

*Hidrosefalus* adalah penumpukan cairan di rongga otak, yang meningkatkan tekanan pada otak. Pada bayi dan anak-anak, *hidrosefalus* dapat memperbesar ukuran kepala. Pada orang dewasa dan anak-anak, kondisi ini bisa menyebabkan sakit kepala parah.

*Hidrosefalus*, umumnya bersifat heterogen artinya *hidrosefalus* terjadi akibat masalah yang kompleks terutama dalam patogenesisnya. Sebagai akibatnya, *hidrosefalus* memiliki banyak definisi untuk dipahami oleh ilmuwan ataupun dokter. Definisi *hidrosefalus* mengandung 3 pengertian pokok yaitu gangguan produksi cairan *serebrospinal*, gangguan sirkulasi cairan *serebrospinal*, dan gangguan penyerapan cairan *serebrospinal* [1].

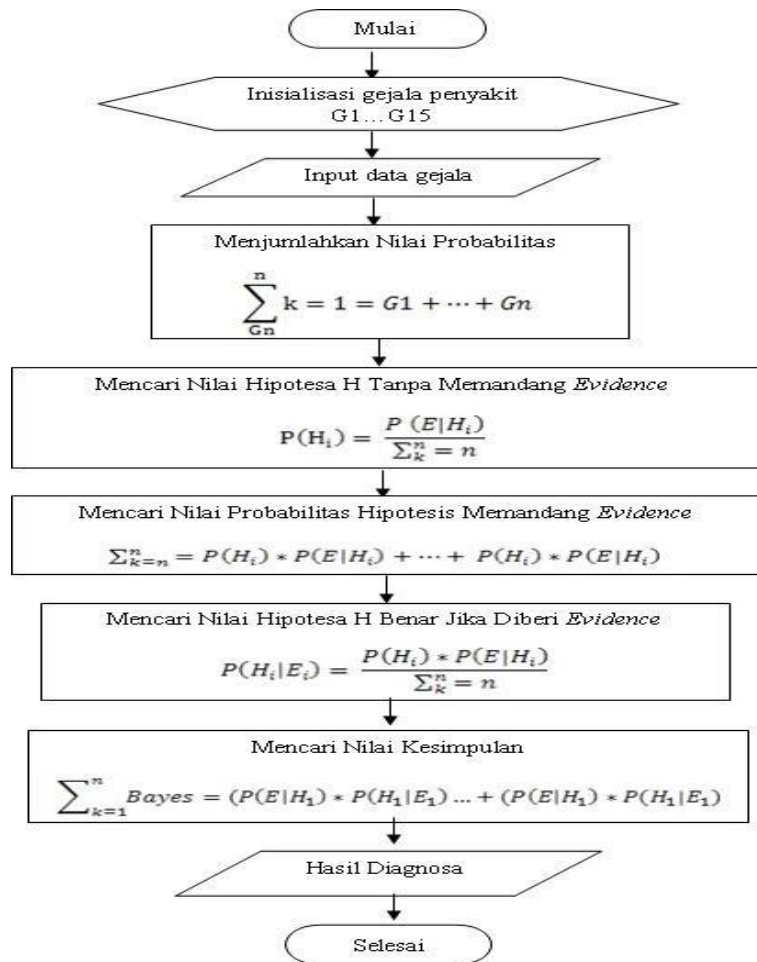
sistem pakar memakai pengetahuan seorang pakar untuk diterapkan kedalam ilmu komputer. “Seseorang yang bukan menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*”[2]. Secara umum, “Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga komputer dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar.” [3].

**2. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis *Research and Development*. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan atau harapan baru bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru.

**2.1. Flowchart Algoritma**

*Flowchart* program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur yang sesungguhnya dalam pembuatan aplikasi sistem pakar. Berikut ini *flowchart* dari *algoritma teorema bayes* yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart Teorema Bayes*

### 3. ANALISA DAN HASIL

#### 3.1 Mengidentifikasi Data Gejala Penyakit *Hidrocefalus*

Adapun untuk menentukan data gejala penyakit *hidrocefalus* yang sering terjadi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Data Gejala Penyakit *Hidrocefalus*

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit <i>Hidrocefalus</i>
1	G01	Ukuran kepala yang sangat besar
2	G02	Muncul benjolan lunak tidak normal di bagian atas kepala (fontanel)
3	G03	Kulit kepala bayi lebis tipis
4	G04	Mengalami gangguan penglihatan
5	G05	Keseimbangan tubuh tidak stabil
6	G06	Muntah-muntah
7	G07	Sangat rewel
8	G08	Nafsu makan yang buruk
9	G09	Terlihat mengantuk, bingung atau mengalami disorientasi
10	G10	Kejang-kejang
11	G11	Sulit berjalan
12	G12	Sulit konsentrasi
13	G13	Sulit mengingat kejadian

#### 3.2 Mengidentifikasi Jenis Penyakit *Hidrocefalus*

Adapun jenis dari penyakit *hidrocefalus* dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 2. Data Jenis Penyakit *Hidrocefalus*

No	Kode penyakit	Jenis penyakit
1	P01	<i>Hidrocefalus Kongenital</i>
2	P02	<i>Hidrocefalus Acquired</i>
3	P03	<i>Hidrocefalus Tekanan Normal</i>

#### 3.3 Mengidentifikasi Basis Aturan Penyakit *Hidrocefalus*

Setelah menentukan gejala, langkah selanjutnya yaitu menentukan basis aturan jenis penyakit *hidrocefalus*. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Basis Aturan Penyakit *hidrocefalus*

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit <i>Hidrocefalus</i>	Kode Penyakit		
			P01	P02	P03
1	G01	Ukuran kepala yang sangat besar	✓		
2	G02	Muncul benjolan lunak tidak normal di bagian atas kepala (fontanel)	✓		
3	G03	Kulit kepala bayi lebis tipis	✓		
4	G04	Mengalami gangguan penglihatan		✓	✓
5	G05	Keseimbangan tubuh tidak stabil		✓	✓
6	G06	Muntah-muntah	✓	✓	
7	G07	Sangat rewel	✓		
8	G08	Nafsu makan yang buruk		✓	✓

9	G09	Terlihat mengantuk, bingung atau mengalami disorientasi			✓
10	G10	Kejang-kejang	✓	✓	
11	G11	Sulit berjalan		✓	✓
12	G12	Sulit konsentrasi		✓	✓
13	G13	Sulit mengingat kejadian			✓

Keterangan : P01 : *Hidrosefalus Kongenital*  
 P02 : *Hidrosefalus Acquired*  
 P03 : *Hidrosefalus Tekanan Normal*

**3.4 Menentukan Nilai Probabilitas Penyakit *Hidrosefalus***

Adapun nilai probabilitas dari gejala penyakit *hidrosefalus* adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Gejala Penyakit *Hidrosefalus*

No	Nama	Gejala penyakit (G)												
		G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13
1	Satria	✓	✓			✓	✓			✓				
2	Rendi	✓	✓		✓			✓		✓			✓	
3	Difa		✓	✓	✓			✓			✓			✓
4	Diana			✓					✓	✓		✓		
5	Dika	✓			✓	✓	✓		✓		✓		✓	
6	Febri		✓			✓		✓				✓	✓	
7	Fahrizal	✓	✓	✓				✓	✓			✓		✓
8	Yohan	✓					✓		✓	✓				
9	Kevin				✓	✓		✓		✓				
10	Raisa		✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
11	Amel						✓					✓		
12	Bayu	✓			✓		✓		✓		✓			✓
13	Putra	✓	✓	✓				✓				✓		✓
14	Lolly		✓		✓	✓		✓				✓	✓	
15	Krisna			✓			✓	✓				✓	✓	
16	Maulana	✓	✓				✓	✓		✓	✓			
17	Siti	✓	✓		✓				✓	✓				
18	Hendra	✓		✓	✓					✓				
19	Sukma		✓				✓	✓						
20	Rizky		✓	✓		✓		✓		✓				

**3.5 Proses Perhitungan Metode *Teorema Bayes***

Untuk melakukan suatu perhitungan dalam memastikan penyakit pada *Hidrosefalus* maka di perlukan suatu perhitungan sebagai berikut :

1. Dengan nilai probabilitas yang sudah ditentukan maka selanjutnya akan dijumlahkan nilai probabilitas tersebut. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari tabel konsultasi, maka :

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

- a. P01 = *Hidrosefalus Kongenital*

$$G01 = P(E|H1) = 0,55$$

$$G02 = P(E|H2) = 0,6$$

$$G03 = P(E|H3) = 0,4$$

$$G06 = P(E|H6) = 0,35$$

$$G07 = P(E|H7) = 0,5$$

$$G10 = P(E|H10) = 0,3$$

$$\sum_{G6}^6 k = 6 = 0,55 + 0,6 + 0,4 + 0,35 + 0,5 + 0,3 = 2,7$$

- b. P02 = *Hidrosefalus Acquired*

$$G05 = P(E|H5) = 0,4$$

$$G06 = P(E|H6) = 0,35$$

$$G010 = P(E|H10) = 0,3$$

$$G011 = P(E|H11) = 0,25$$

$$\sum_{G4}^4 k = 4 = 0,4 + 0,35 + 0,3 + 0,25 = 1,3$$

c. P03 = *Hidrocefalus* Tekanan Normal

$$G05 = P(E|H5) = 0,4$$

$$G11 = P(E|H11) = 0,25$$

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = 0,4 + 0,25 = 0,65$$

2. Selanjutnya mencari suatu probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* dengan cara membagikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampel baru.

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_k^n k = n}$$

a. *Hidrocefalus* Kongenital

$$G01 = P(H1) = \frac{0,55}{2,7} = 0,2037$$

$$G02 = P(H2) = \frac{0,6}{2,7} = 0,2222$$

$$G03 = P(H3) = \frac{0,4}{2,7} = 0,1481$$

$$G06 = P(H6) = \frac{0,35}{2,7} = 0,1296$$

$$G07 = P(H7) = \frac{0,5}{2,7} = 0,1852$$

$$G10 = P(H10) = \frac{0,3}{2,7} = 0,1111$$

b. *Hidrocefalus* Acquired

$$G05 = P(H6) = \frac{0,4}{1,3} = 0,3077$$

$$G06 = P(H6) = \frac{0,35}{1,3} = 0,2692$$

$$G10 = P(H1) = \frac{0,3}{1,3} = 0,2308$$

$$G11 = P(H11) = \frac{0,25}{1,3} = 0,1923$$

c. *Hidrocefalus* Tekanan Normal

$$G05 = P(H5) = \frac{0,4}{0,65} = 0,1654$$

$$G11 = P(H11) = \frac{0,25}{0,65} = 0,3846$$

3. Langkah selanjutnya mencari probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan suatu cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing hipotesis.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

a. *Hidrocefalus* Kongenital

$$\begin{aligned} \sum_{k=6}^6 &= (0,2037 * 0,55) + (0,2222 * 0,6) + (0,1481 * 0,4) + (0,1296 * 0,35) + (0,1852 * 0,35) + (0,1111 * 0,3) \\ &= 0,112 + 0,133 + 0,059 + 0,045 + 0,093 + 0,033 \\ &= 0,476 \end{aligned}$$

b. *Hidrocefalus* Acquired

$$\begin{aligned} \sum_{k=4}^4 &= (0,3037 * 0,4) + (0,2692 * 0,35) + (0,2308 * 0,3) + (0,1923 * 0,25) \\ &= 0,123 + 0,094 + 0,069 + 0,048 \\ &= 0,335 \end{aligned}$$

c. *Hidrocefalus Tekanan Normal*

$$\begin{aligned} \sum_{k=2}^2 &= (0,6154 * 0,4) + (0,3846 * 0,25) \\ &= 0,246 + 0,096 \\ &= 0,342 \end{aligned}$$

3. Selanjutnya mencari nilai p (H<sub>i</sub>|E<sub>i</sub>) atau probabilitas H, dengan suatu cara menghasilkan hasil nilai dari probabilitas hipotesa tanpa memandang suatu *evidence* dengan suatu nilai probabilitas awal lalu dibagi hasil probabilitas hipotesa dengan memandang *evidence*.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

a. *Hidrocefalus Kongenital*

$$\begin{aligned} P(H1|E) &= \frac{0,55 * 0,2037}{0,476} = 0,235 \\ P(H2|E) &= \frac{0,6 * 0,2222}{0,476} = 0,280 \\ P(H3|E) &= \frac{0,4 * 0,1481}{0,476} = 0,125 \\ P(H6|E) &= \frac{0,35 * 0,1296}{0,476} = 0,095 \\ P(H7|E) &= \frac{0,5 * 0,1852}{0,476} = 0,195 \\ P(H10|E) &= \frac{0,3 * 0,1111}{0,476} = 0,070 \end{aligned}$$

b. *Hidrocefalus Acquired*

$$\begin{aligned} P(H6|E) &= \frac{0,4 * 0,3077}{0,335} = 0,368 \\ P(H6|E) &= \frac{0,35 * 0,2692}{0,335} = 0,282 \\ P(H10|E) &= \frac{0,3 * 0,2308}{0,335} = 0,207 \\ P(H11|E) &= \frac{0,25 * 0,3846}{0,335} = 0,144 \end{aligned}$$

c. *Hidrocefalus Tekanan Normal*

$$\begin{aligned} P(H5|E) &= \frac{0,4 * 0,6154}{0,342} = 0,719 \\ P(H11|E) &= \frac{0,25 * 0,3486}{0,342} = 0,281 \end{aligned}$$

4. Langkah selanjutnya mencari nilai bayes dari metode *Teorema Bayes* dengan suatu cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau P (E|H<sub>i</sub>) dengan nilai hipotesa H<sub>i</sub> benar jika diberikan *evidence* E atau P (H<sub>i</sub>|E) dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=0}^n Bayes = (P(E|H_1) * P(H_1|E_1)) \dots + (P(E|H_1) * P(H_1|E_1))$$

a. P01 = *Hidrocefalus Kongenital*

$$\begin{aligned} \sum_{k=6}^6 &= (0,55 * 0,235) + (0,6 * 0,280) + (0,4 * 0,125) + (0,35 * 0,095) + (0,5 * 0,195) + (0,3 * 0,070) \\ &= 0,129 + 0,168 + 0,050 + 0,033 + 0,097 + 0,021 \\ &= 0,499 \\ &= 0,499 * 100 \\ &= 49 \% \end{aligned}$$

b. P02 = *Hidrocefalus Acquired*

$$\sum_{k=4}^4 = (0,4 * 0,368) + (0,35 * 0,282) + (0,3 * 0,207) + (0,25 * 0,144)$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,147 + 0,099 + 0,062 + 0,036 \\
 &= 0,344 \\
 &= 0,344 * 100 \\
 &= 34,4\%
 \end{aligned}$$

c. P03 = *Hidrocefalus* Tekanan Normal

$$\begin{aligned}
 \sum_{k=2}^2 &= (0,4 * 0,719) + (0,25 * 0,281) \\
 &= 0,288 + 0,070 \\
 &= 0,358 \\
 &= 0,358 * 100 \\
 &= 35,8 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan menggunakan metode *teorema bayes* diatas, maka dapat di ketahui bahwa diagnosa pasien menderita *hidrocefalus kongenital* dengan nilai kepastian 0,344 atau 34,4% dan diperlukan dengan melakukan tindakan operasi *shunt*, yang bertujuan untuk mengeluarkan kelebihan cairan *serebrospinal* dari dalam otak.

### 3.5.1 Tampilan *Form* Diagnosa

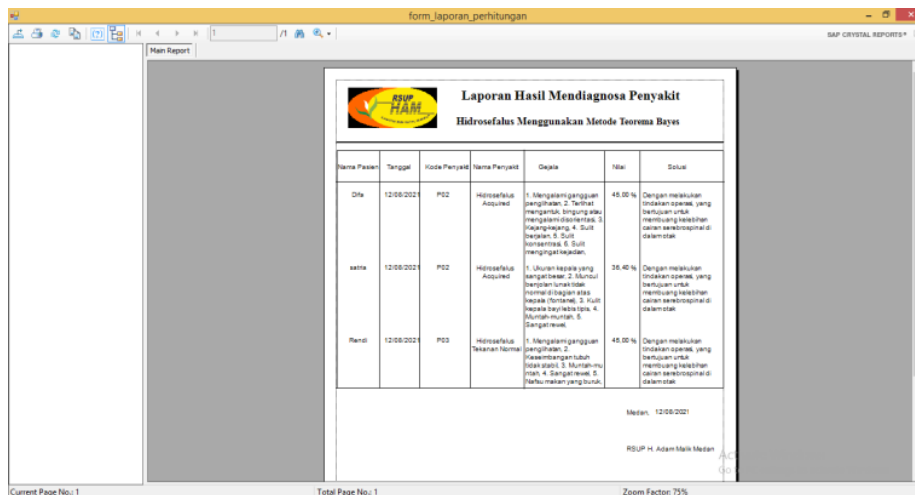
Tampilan *Form* Proses Diagnosa merupakan tampilan yang bertujuan untuk memproses hasil dari gejala-gejala yang dialami pasien tersebut. Berikut tampilan halaman *form* proses diagnosa dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

no_konsul	kode_pasien	nama_pasien	tanggal_konsul	hasil	presentase	solusi
K03	A03	Difa	12/08/2021	Hidrocefalus Acquir...	45%	Dengan melakukan tindakan operas...
K01	A01	satira	12/08/2021	Hidrocefalus Acquir...	36,4%	Dengan melakukan tindakan operas...
K02	A02	Rendi	12/08/2021	Hidrocefalus Tekan...	45%	Dengan melakukan tindakan operas...

Gambar 2. Tampilan *Form* Diagnosa

### 3.5.2 Tampilan *Form* Laporan

Tampilan *Form* Laporan merupakan tampilan yang bertujuan melihat laporan hasil. Berikut tampilan halaman *form* laporan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Tampilan From Laporan

**4. KESIMPULAN**

Setelah dilakukan implementasi program dan pengujian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mendiagnosa penyakit *hidrosefalus* pada bayi dilakukan pengimplementasian sistem pakar dengan menggunakan metode *teorema bayes* yang berawal dari menentukan hasil penjumlahan probabilitas, mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa *evidence*, probabilitas hipotesa H dengan *evidence*, probabilitas hipotesa H benar jika diberi *evidence*, dan kemudian menghasilkan kesimpulan yang ditampilkan pada laporan.
2. Membangun sistem pakar diawali dengan pengumpulan data terkait penyakit *hidrosefalus*. Setelah data sudah rangkum lalu membuat perancangan sistem pakar meliputi perancangan, basis data, dan *interface*. Sistem pakar dibangun dengan berbasis *desktop* menerapkan metode *teorema bayes* dibuat menggunakan *Visual Basic 2010, Microsoft Access 2010, dan Crystal Report 8.5*. Kemudian perancangan sistem dilakukan dengan baik menggunakan pemodelan sistem yaitu *flowchart* dan UML terdiri dari *Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram*.
3. Melakukan pengujian seperti mencari gejala-gejala yang terjadi pada pasiendengan aplikasi yang dirancang dan melakukan proses diagnosa penyakit *hidrosefalus*, sehingga dapat diterapkan di rumah sakit untuk membantu perawatdalam mendiagnosa penyakit *Hidrosefalus Kongenital, Hidrosefalus Acquired, Hidrosefalus Tekanan Normal*.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada: Bapak Saiful Nur Arif dan Bapak Sobirin yang telah banyak membantu memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian penelitian ini.

**REFERENSI**




[1] N. Y. S. Munti and F. A. Effindri, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginekologi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Mobile," *J. Media Infotama*, vol. 13, no. 2, pp. 67–72, 2017.

[2] M. Muktar *et al.*, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT THT BERBASIS WEB," pp. 45–54, 2020.

[3] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, "Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017, doi: 10.23887/janapati.v6i1.9926.



**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Nama</b> : T. Laila Mudrikah <b>Nirm</b> : 2017020463 <b>Jenis Kelamin</b> : Perempuan <b>Program Studi</b> : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma <b>Bidang Ilmu</b> : Desain Grafis <b>Email</b> : <a href="mailto:tlailamudrikah@gmail.com">tlailamudrikah@gmail.com</a></p>
	<p><b>Nama</b> : Saiful Nur Arif, S.E., S.kom., M.Kom <b>NIDN</b> : 0104097601 <b>Jenis Kelamin</b> : Laki-Laki <b>Program Studi</b> : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma <b>Bidang Ilmu</b> : Sistem Pakar, Sistem Pendukung Keputusan, Data Mining, Pemograman Tekstruktur, Keamanan Komputer <b>Email</b> : <a href="mailto:saiful.nurarif@gmail.com">saiful.nurarif@gmail.com</a></p>
	<p><b>Nama</b> : Drs. Soborin, S.H., M.Si. <b>NIDN</b> : 0111046306 <b>Jenis Kelamin</b> : Laki-Laki <b>Program Studi</b> : Sistem Informasi S-1 Stmik Triguna Dharma <b>Bidang Ilmu</b> : Pendidikan kewarnegaraan <b>Email</b> : <a href="mailto:Sobirin1104@yahoo.co.id">Sobirin1104@yahoo.co.id</a></p>