

## PENERAPAN ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER 3 UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN PADA BALITA

Anna Hendri Soleliza Jones<sup>1</sup>, Ade Dermawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri – UAD

<sup>2</sup>Dosen Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri – UAD

<sup>1</sup>[annahendri@tif.uad.ac.id](mailto:annahendri@tif.uad.ac.id), <sup>2</sup>[ade1500018177@webmail.uad.ac.id](mailto:ade1500018177@webmail.uad.ac.id)

### Abstrak

Penyakit saluran pencernaan (*digestive tract*) pada balita dapat terjadi karena sering terlambat dalam melakukan penanganan. Faktor lain mempengaruhi seperti terbatasnya jumlah dokter spesialis anak sedangkan balita yang harus ditangani banyak sehingga dokter membutuhkan waktu dalam mendiagnosa pasien cukup lama. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan hasil rekomendasi diagnosis penyakit saluran pencernaan berdasarkan gejala klinis yang dialami pasien dengan menggunakan algoritma iterative dichotomiser 3 serta memberikan informasi mengenai penyakit saluran pencernaan untuk mengedukasi masyarakat dan orang tua. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah studi literatur serta hasil dari wawancara dengan pakar dr. Yolanda Pitra Kusumadewi dari Puskesmas Kotagede 1. Dari pengumpulan data tersebut didapat data gejala, penyakit serta pengobatan. Kemudian data diolah dan dilanjutkan dengan merancang sistem dan mendesain perangkat lunak berdasarkan kebutuhan sistem. Implementasikan algoritma iterative dichotomiser 3 dengan *forward chaining*. Pengujian sistem menggunakan *confusion matrix*. Dari sistem yang dibangun dihasilkan sebuah aplikasi atau sistem software tentang sistem pakar dengan basis web yang dapat mendiagnosis 7 macam penyakit saluran pencernaan pada balita berdasarkan 32 gejala klinis yang sering dialami pasien serta diharap dapat memberikan informasi dan pengetahuan dalam bidang kesehatan kepada masyarakat terutama pada penanganan penyakit saluran pencernaan. Penerapan algoritma iterative dichotomiser 3 dengan pengujian *confusion matrix* didapat sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna mendiagnosis penyakit saluran pencernaan dengan akurasi sistem 93,3% dari 15 data uji baru/samples yang diperoleh dari pakar dengan presisi sebesar 93,3% dan *recall* sebesar 93,3%. Dapat Disimpulkan bahwa algoritma ID3 dapat digunakan karena tingkat akurasi yang cukup tinggi.

**Kata Kunci :** Sistem Pakar, Penyakit Saluran Pencernaan, Saluran Pencernaan Balita, Pohon Keputusan, ID3.

### 1. Pendahuluan

Saluran pencernaan (*digestive tract*) merupakan jalur pencernaan yang dimulai dari mulut (*cavum oris*), kerongkongan (*esofagus*), lambung (*ventrikulus*), usus halus (*intestinum*), usus besar (*colon*) dan anus [3]. Gangguan saluran pencernaan terutama pada lambung dan usus merupakan penyakit sering dijumpai dalam masyarakat. Penyakit saluran pencernaan yang paling sering terjadi mulai dari diare (*gastroenteritis*), radang lambung (*gastritis*), radang kerongkongan (*reflux oesophagitis*), tukak lambung/usus (*ulcus pepticum*) hingga kanker lambung. Berbagai macam gejala yang dialami dapat berupa rasa terbakar (*pyrosis*) dan perih di sekitar dada yang disebabkan oleh luka mukosa yang bersentuhan dengan makanan atau minuman yang menimbulkan rangsangan (alkohol, sari buah, soda). Erosi di selaput lendir sering terjadi pendarahan. Gejala awalnya berupa

nyeri pada lambung bahkan hingga menyebabkan muntah-muntah.

Penyakit saluran pencernaan tidak hanya diderita oleh orang dewasa, balita dapat pula terserang penyakit saluran pencernaan. Berdasarkan data Kemenkes (2019) dari 10 wilayah Puskesmas Sungai Durian, Diare merupakan salah satu dari 10 penyakit terbanyak yang diderita oleh masyarakat [7]. Dengan demikian diare atau penyakit saluran pencernaan akan menjadi masalah kesehatan masyarakat untuk kedepannya. Adapun beberapa penyakit saluran pencernaan yang sering dialami balita seperti: Intolerir laktosa, diare, maag, disentri, cacinngan dan lain-lain.

Belum sempurnanya sistem saluran pencernaan merupakan salah satu penyebab utama balita mengalami gangguan saluran pencernaan [4]. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang gejala-gejala penyakit saluran pencernaan, sehingga masyarakat sering terlambat dalam melakukan

penanganan berdasarkan gejala-gejala yang dialami balita. Faktor lain yang mempengaruhi penyakit saluran pencernaan seperti terbatasnya jumlah dokter spesialis anak sedangkan balita yang harus ditangani banyak sehingga dalam mendiagnosa pasien dokter membutuhkan waktu yang cukup lama. Perlu adanya sistem yang dapat mendukung orang tua balita dan membantu dokter membuat rekomendasi keputusan dalam menjalankan tugas.

Sistem yang akan dikembangkan menggunakan algoritma ID3 (iterative dichotomiser 3) dengan berbasis web. Sistem yang dikembangkan diharap dapat memberikan rekomendasi keputusan yang lebih akurat dan dapat mendukung masyarakat tentang tentang penyakit saluran pencernaan pada balita. Alasan digunakannya algoritma ID3 pada penelitian ini merujuk pada penelitian Pribadi et al. (2018) yang mengungkapkan bahwa ID3 atau iterative dichotomiser 3 yang merupakan cabang dari algoritma pohon keputusan (decision tree) dapat melakukan pencarian secara menyeluruh pada semua kemungkinan keputusan, sehingga dapat memberikan hasil lebih akurat dengan melakukan pencarian solusi berdasarkan masalah (forward chaining) [8].

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini akan memanfaatkan teknologi untuk membantu di bidang kesehatan. Dengan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat membantu orang tua untuk mendiagnosis penyakit saluran pencernaan yang dialami balita berdasarkan gejala klinis yang dialami balita dan akurat dengan menggunakan algoritma (iterative dichotomiser 3) ID3 karena menggunakan pencarian keputusan secara menyeluruh pada setiap keputusan-keputusan yang memiliki persentase kemungkinan, serta diharap orang tua dapat melakukan penanganan pertama pada balita.

## 2. Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian diawali observasi dan mengumpulkan data dengan objek 7 penyakit saluran pencernaan pada balita yang dibatasi dengan kasus-kasus yang sering dijumpai di Puskesmas Kotagede 1 Yogyakarta.

### 2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode sebagai berikut :

1. Metode Studi Literatur
2. Metode Wawancara Pakar

### 2.2 Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem diharapkan dapat lebih membantu dalam penyelesaian masalah. Kebutuhan sistem yang dibutuhkan seperti perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

### 2.3 Pengembangan Sistem

Berikut tahapan pengembangan sistem dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tahapan Proses Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem berisi fakta-fakta dan rule dalam membuat basis pengetahuan. Berikut merupakan hasil dari perancangan basis pengetahuan dapat dilihat pada tabel 3.1.

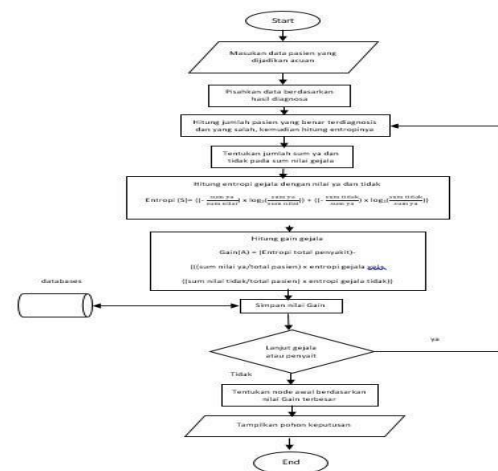
Tabel 3.1. Basis Aturan penyakit [4]

Nama Gejala	Nama Penyakit						C a c h i n g a n
	Intoleransi Laktosa	Diare	Maag (Gastritis)	Disenetri	Sebelit	Demam	
Sebah			v				
Mual	v	v	v	v			
Muntah	v	v	v	v			
Susah tidur	v						
Tegan						v	

gan kulit menurun							
Sering buang angin	v						
Lemah/lemas		v		v		v	v
Gatal di sekitar anus							v
Fases hitam			v				
Kesadaran menurun							v
Ubun-ubun cekung							v
Panas tinggi 39.5 – 40 C				v			
Kram perut	v			v			
Sering cegukan			v				
Fases cair		v					
Buang air kecil sedikit					v	v	
Merasa haus							v
Mulut kering							v
Buang angina setelah menyusu	v						
Fases berdarah				v			
Mata						v	

cekung							
Frekuensi BAB berkurang						v	
Mapas cepat							v
Perut kembung	v						
Fases encer		v					
BAB lebih dari tiga kali sehari			v				
Cengeng atau rewel							v
Bibir atau kulit bayi membiru				v			

Urutan proses dari algoritma ID3 dalam penelitian ini dapat dilihat lebih rinci pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Proses algoritma ID3

Nilai entropi diperoleh berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan J. Ross Quinlan [5].

Untuk memperoleh diagnosis penyakit dilakukan dengan menggunakan pohon keputusan yang diawali dengan memasukkan data pasien yang akan dijadikan acuan, seperti pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Contoh data pasien penyakit maag**

Pasien	Umur	Gejala						Hasil
		Sebah	Mual	Muntah	Fas es hita m	Susah tidu r	Sering cegukan	
Pas056	1 tahun	v	v	v	v	V	v	Maag
Pas057	1 tahun	v	v	v	v		v	Maag
Pas058	1 tahun	v	v	v	v		v	Maag
Pas059	2 tahun	v	v	v	v			Maag
Pas060	2 tahun	v	v		v	v		Bukan
Pas061	2 tahun	v	v	v	v	v		Maag
Pas062	2 tahun	v	v	v	v	v	v	Maag
Pas063	2 tahun	v	v	v			v	Maag
Pas064	3 tahun	v	v	v				Maag
Pas065	3 tahun		v	v				Maag
Pas066	3 tahun		v	v				Bukan
Pas067	4 tahun		v	v				Bukan
Pas068	4 tahun		v	v				Maag

068	tahun								
Pas069	5 tahun				v			v	Bukan
Pas070	5 tahun				v	v			Bukan
Pas071	5 tahun				v	v	v		Maag
Pas072	5 tahun				v		v		Maag
Pas073	5 tahun				v	v		v	Maag
Pas074	5 tahun				v	v		v	Maag
Pas075	5 tahun				v	v			Maag

Selanjutnya data dipisahkan berdasarkan hasil kebenaran diagnosa penyakit dengan memisahkan sum nilai ya dan tidak pada tabel 4. Kemudian akan menghasilkan nilai sum yang dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.3. Sum nilai data pasien penyakit maag**

Penyakit	Gejala	Ya Tidak	Sum Nilai	Sum Ya	Sum Tidak
Maag	Sebah	Ya	9	8	1
		Tidak	11	7	4

	Mual	Ya	16	13	3
		Tidak	4	2	2
	Muntah	Ya	19	15	4
		Tidak	1	0	1
	Feses Hitam	Ya	9	7	2
		Tidak	11	8	3
	Susah Tidur	Ya	8	7	1
		Tidak	12	8	4
	Sering Cegukan	Ya	6	5	1
		Tidak	14	10	4

Langkah-langkah selanjutnya sebagai berikut:

#### a. Menghitung entropi

Langkah ini dimulai dengan menghitung sum total ya dan sum total tidak [1]. Selanjutnya menentukan nilai entropi total pada penyakit maag.

$$\begin{aligned} \text{Entropi (S)} &= \left( \left( -\frac{15}{20} \right) \times \log_2 \left( \frac{15}{20} \right) \right) \\ &+ \left( \left( -\frac{5}{20} \right) \times \log_2 \left( \frac{5}{20} \right) \right) \\ &= 0,839599 \quad (1) \end{aligned}$$

Kemudian masukan nilai ya pada gejala sebah sesuai rumus diatas. Begitu pula nilai tidak pada gejala sebah, dan hitung juga pada gejala yang lain.

$$\begin{aligned} \text{Entropi (S)} &= \left( \left( -\frac{8}{9} \right) \times \log_2 \left( \frac{8}{9} \right) \right) \\ &+ \left( \left( -\frac{1}{9} \right) \times \log_2 \left( \frac{1}{9} \right) \right) \\ &= 0,526044 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropi (S)} &= \left( \left( -\frac{7}{11} \right) \times \log_2 \left( \frac{7}{11} \right) \right) \\ &+ \left( \left( -\frac{4}{11} \right) \times \log_2 \left( \frac{4}{11} \right) \right) \\ &= 0,876304 \quad (3) \end{aligned}$$

#### b. Menghitung Gain

Pada langkah ini gain digunakan untuk menentukan node awal dan menentukan anak selanjutnya [1]. Berikut contoh perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gain (A)} &= (0,839599) \\ &- \left( \left( \left( \frac{9}{20} \right) \times 0,526044 \right) \right) \\ &+ \left( \left( \left( \frac{11}{20} \right) \times 0,876304 \right) \right) \\ &= 0,120912 \quad (4) \end{aligned}$$

Lakukan proses tersebut hingga seluruh gejala pada semua penyakit didapatkan nilai gain. Kemudian untuk menentukan node awal pilihlah nilai gain tertinggi seperti pada tabel 4.

**Tabel 3.4. Nilai gain gejala-gejala pada penyakit maag**

Penyakit	Gejala	Ya	Tidak	Sum Ya	Sum Tidak	Entropi	Gain
Maag	Sebah	Ya	9	8	1	0,526044	0,120912
		Tidak	11	7	4	0,876304	
	Mual	Ya	16	13	3	0,73158	0,154335
		Tidak	4	2	2	0,5	
	Muntah	Ya	19	15	4	0,777744	0,100742
		Tidak	1	0	1	0	
	Feses Hitam	Ya	9	7	2	0,798386	0,004701
		Tidak	11	8	3	0,864771	
	Susah Tidur	Ya	8	7	1	0,569615	0,077768
		Tidak	12	8	4	0,889975	
	Sering Cegukan	Ya	6	5	1	0,683581	0,021671
		Tidak	14	10	4	0,875505	

Setelah didapatkan gain dengan nilai tertinggi yaitu gejala muntah pada penyakit maag dengan nilai gain 0,154335.

#### c. Menentukan cabang

Untuk menentukan cabang selanjutnya dari penyakit maag dengan acuan nilai ya pada gejala mual yaitu 16 data. Dari 16 data tersebut akan dijadikan entropi total pada langkah selanjutnya.

**Tabel 3.5: Contoh data pasien penyakit maag**

Pasi en	Um ur	Gejala						Ha sil
		S e b a h	M u al	M u n t a h	F a s e s h i t a m	S u s a h t i d u r	S e r i n g c e g u k a n	
Pas0 56	1 ta hu n	v	v	v	v	v	v	Ma ag
Pas0 57	1 ta hu n	v	v	v	v		v	Ma ag
Pas0 58	1 ta hu n	v	v	v	v		v	Ma ag
Pas0 59	2 ta hu n	v	v	v	v			Ma ag
Pas0 60	2 ta hu n	v	v		v	v		Bu kan
Pas0 61	2 ta hu n	v	v	v	v	v		Ma ag
Pas0 62	2 ta hu n	v	v	v	v	v	v	Ma ag
Pas0 63	2 ta hu n	v	v	v			v	Ma ag
Pas0 64	3 ta hu n	v	v	v				Ma ag
Pas0 65	3 ta hu n		v	v				Ma ag
Pas0 66	3 ta hu n		v	v				Bu kan
Pas0 67	4 ta hu n		v	v				Bu kan

Pas0 68	4 ta hu n			v	v				Ma ag
Pas0 69	5 ta hu n				v			v	Bu kan
Pas0 70	5 ta hu n				v	v			Bu kan
Pas0 71	5 ta hu n				v	v	v		Ma ag
Pas0 72	5 ta hu n				v		v		Ma ag
Pas0 73	5 ta hu n			v	v		v		Ma ag
Pas0 74	5 ta hu n			v	v		v		Ma ag
Pas0 75	5 ta hu n			v	v				Ma ag

Dari data tersebut hitung entropi total dari 16 data ya gejala mual.

$$\begin{aligned} \text{Entropi (S)} &= \left( \left( -\frac{13}{16} \right) \times \log_2 \left( \frac{13}{16} \right) \right) \\ &\quad + \left( \left( -\frac{3}{16} \right) \times \log_2 \left( \frac{3}{16} \right) \right) \\ &= 0,73158 \quad (5) \end{aligned}$$

Kemudian hitung entropi gejala yang lain dari 16 data tersebut.

**Tabel 3.6: Entropi Gejala**

Gejala	Ya Tida k	Sum Nilai	Sum Ya	Sum Tidak	Entr opi
Sebah	Ya	9	8	1	0,52 6044
	Tidak	7	5	2	0,87 5505
Munta h	Ya	15	13	2	0,59 4376
	Tidak	1	0	1	0
Feses Hitam	Ya	7	5	1	0,81 1119
	Tidak	9	8	2	0,65

					1044
Susah Tidur	Ya	6	5	1	0,68 3581
	Tidak	10	8	2	0,75 7542
Sering Cegukan	Ya	5	5	0	0
	Tidak	11	8	3	0,86 4771

Langkah selanjutnya menghitung gain dan kemudian tentukan nilai gain tertinggi untuk menjadi node selanjutnya dan seterusnya.

**Tabel 3.7: Gain gejala**

Gejala	Ya Tidak	Sum Nilai	Sum Ya	Sum Tidak	Entropi	Gain
Sebah	Ya	9	8	1	0,526 044	0,052 647
	Tidak	7	5	2	0,875 505	
Muntah	Ya	15	13	2	0,594 376	0,174 352
	Tidak	1	0	1	0	
Feses Hitam	Ya	7	5	1	0,811 119	0,010 503
	Tidak	9	8	2	0,651 044	
Susah Tidur	Ya	6	5	1	0,683 581	0,001 773
	Tidak	10	8	2	0,757 542	
Sering Cegukan	Ya	5	5	0	0	0,137 05
	Tidak	11	8	3	0,864 771	

**d. Membuat pohon**

Untuk menentukan node semua penyakit pada penelitian ini menggunakan nilai gain terbesar dari setiap penyakit. Yaitu dengan node awal gain gejala gatal disekitar anus dari penyakit cacangan karena memiliki nilai gain tertinggi.

**Tabel 3.8: Gain penyakit**

Penyakit	Gejala	Gain
Intoleransi laktosa	Buang angin beberapa saat setelah menyusui	0,85514

Diare	Feses encer	0,886472
Maag	Mual	0,154335
Disentri	Lemah/ lemas	0,36901
Sembelit	Frekuensi BAB berkurang	0,465109
Dehidrasi	Tegangan kulit menurun	0,192423
Cacingan	Gatal di sekitar anus	0,936809

Berdasarkan pada perhitungan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperoleh hasil berupa pohon keputusan seperti pada Gambar 3.



**Gambar 3.3. Hasil pohon keputusan**

**e. Pengujian**

Pengujian ID3

**Tabel 3.9: Hasil Perbandingan Pengujian Aplikasi**

No	Gejala	Hasil Analisis Pakar	Hasil Analisis Sistem
1	Mual, sering buang angin, mual, susah tidur, kram perut	maag	maag
2	sebah, mual, muntah, buang angin setelah menyusui	intolerir laktosa	intolerir laktosa
3	mual, muntah, buang angin setelah menyusui, kram perut	intolerir laktosa	intolerir laktosa
4	lemas, napsu makan hilang, bab lebih dari 3x sehari	intolerir laktosa	intolerir laktosa



5	lemas,napsu makan hilang, bab lebih dari 3x sehari, feses encer	diare	diare
6	mual, merasa haus, bab lebih dari 3x sehari, feses encer	diare	diare
7	sebah, mual, muntah, cegukan	maag	diare
8	mual, muntah, panas tinggi, lemah, kram perut	disentri	disentri
9	feses berdarah	sembelit	sembelit
10	feses berdarah, frekuensi bab berkurang	sembelit	sembelit
11	lemah, tegangan kulit menurun	dehidrasi	dehidrasi
12	buang air kecil sedikit, merasa haus, mulut kering	dehidrasi	dehidrasi
13	mulut kering, mata cekung, napas cepat	dehidrasi	Dehidrasi
14	gatal disekitar anus	cacingan	Cacingan
15	gatal disekitar anus, lemas	cacingan	Cacingan

**Tabel 3.10: confusion matriks**

Prediction	True Values	
	True	False
True	14	1
False	1	14

Menghasilkan nilai sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{14 + 14}{14 + 14 + 1 + 1} \times 100\% = 93.3\% \quad (6)$$

$$\text{Presisi} = \frac{14}{14 + 1} \times 100\% = 93.3\% \quad (7)$$

$$\text{Presisi} = \frac{14}{14 + 1} \times 100\% = 93.3\% \quad (8)$$

Dari pengujian akurasi pada tabel 12 digunakan 15 data uji dari hasil analisis pakar. Data uji merupakan data contoh yang akan digunakan untuk membangun tree yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan samples merupakan data yang digunakan sebagai parameter dalam klasifikasi data [1].

Berdasarkan pengujian data training sistem 70% dari 150 data dan data uji sistem 30% dari 150 data, kemudian didapatkan hasil dengan menghitung 15 data uji baru/samples dengan algoritma ID3 sebesar 93,3% dengan presisi sebesar 93,3% dan recall sebesar 93,3%. Dapat Disimpulkan bahwa algoritma ID3 dapat digunakan karena tingkat akurasi yang cukup tinggi.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Dari sistem yang dibangun dihasilkan sebuah aplikasi atau sistem software tentang sistem pakar dengan basis web yang dapat mendiagnosis 7 macam penyakit saluran pencernaan pada balita berdasarkan 32 gejala klinis yang sering dialami pasien serta diharap dapat memberikan informasi dan pengetahuan dalam bidang kesehatan kepada masyarakat terutama pada penanganan penyakit saluran pencernaan.
- 2) Penerapan algoritma iterative dichotomiser 3 dengan pengujian confusion matriks didapat sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna mendiagnosis penyakit saluran pencernaan dengan akurasi sistem 93,3% dari 15 data uji baru/samples yang diperoleh dari pakar dengan presisi sebesar 93,3% dan recall sebesar 93,3%. Dapat Disimpulkan bahwa algoritma ID3 dapat digunakan karena tingkat akurasi yang cukup tinggi.

#### Daftar Pustaka

- Jones, A. H. S. (2016) *Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Indexing Data Pasien Dalam Mendiagnosa Penyakit Gangguan Kepribadian*.
- Brooke, J. (1996). *SUS: a quick and dirty usability*. Usability evaluation in industry, 189.
- C. Pearce, E. (2008). *Anatomi dan fisiologi untuk para medis*. Jakarta: PT Gramedia..
- Gozzal, R. M., & Indarti, D. (2018). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Balita dengan Metode Forward chaining Berbasis Android*. Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, 22(3).
- Quinlan, J. R. (1979). *Manchine Learning*.
- Hafidh, F., Rosadi, M. E., & Agus, R. (2017). *Penerapan Metode Iterative Dichotomizer*



- (Id3) Untuk Diagnosa Hama Tanaman Anggrek. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 2(1), 29-32.
- Kemkes. (2019). *Begini Cara Puskesmas Sungai Durian Entaskan 10 Penyakit Terbanyak*. Sintang: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pribadi, Denny dkk. (2018). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3)*. Jawa Barat: STMIK Nusa Mandiri Sukabumi.
- Cholil, Saifur Rohman dkk. (2020). *Prediksi penyakit demam berdarah di Puskesmas Ngemplak Simongan menggunakan algoritma c4.5*
- Elisa, E. (2017). *Analisa dan Penerapan Algoritma C4. 5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT. Arupadhatu Adisesanti*. *Jurnal Online Informatika*, 2(1), 36.
- Ernawati. (2017). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Manusia Menggunakan Metode Case Based Reasoning*. Riau: Universitas Islam Indragiri.
- Kurniati, N. I., Mubarok, H., & Reinaldi, A. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa tingkat Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Universitas Siliwangi)*. *Jurnal Online Informatika*, 2(1), 49-55.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar*. Deepublish.
- Setiawati, D., Taufik, I., Jumadi, J., & Zulfikar, W. B. (2016). *Klasifikasi Terjemahan Ayat Al-Quran Tentang Ilmu Sains Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Mobile*. *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 24-27.
- Setiyabudi, R., & Setyowati, V. (2016). *Penyediaan air bersih, penggunaan jamban keluarga, pengelolaan sampah, sanitasi makanan dan kebiasaan mencuci tangan berpengaruh terhadap kejadian diare umur 15-50 th*. *MEDISAINS*, 14(2).
- Mustafidah, H. (2016). *Model Regresi Data Mining Motivasi Belajar Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kedisiplinan Mahasiswa*. *JUITA: Jurnal Informatika*, 1(1).