

# Implementasi Algoritma Decision Tree *Iterative Dichotomiser 3* (ID3) Untuk Prediksi Keberhasilan Pengobatan Penyakit Kutil Menggunakan Cryotherapy

## Implementation of Decision Tree Iterative Dichotomiser 3 (ID3) Algorithm for Predicting the Success of Wart Treatment Using Cryotherapy

Gunawan<sup>1\*</sup>, Abd. Charis Fauzan<sup>2</sup>, Harliana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar  
gunawanahah@gmail.com<sup>1\*</sup>, abdcharis@unublitar.ac.id<sup>2</sup>, harliana@unublitar.ac.id<sup>3</sup>

Submitted: 19 Mei 2022, Revised: 21 Juni 2022, Accepted: 28 Juni 2022

**Abstrak** – Kutil merupakan salah satu penyebab gangguan kesehatan kulit, yang ditandai dengan adanya tonjolan kecil pada kulit. Masalah ini disebabkan oleh human papillomavirus (HPV). Menyembuhkan kutil menggunakan cryotherapy adalah salah satu jenis pengobatan kutil yang direkomendasikan oleh beberapa profesional kesehatan. Prosedur yang digunakan dalam perawatan ini adalah dengan membekukan kutil menggunakan nitrogen cair. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat keberhasilan penyembuhan pengobatan penyakit kutil sehingga dapat dikembangkan tindakan pencegahan. Penelitian ini menggunakan dataset cryotherapy dari repositori UCI Machine Learning Repository. ID3 sebagai Algoritma dalam penelitian ini mengadopsi desain entropi informasi yang dikembangkan dengan menghitung nilai gain information untuk menentukan klasifikasi dari beberapa properti yang ada. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil akurasi adalah 94,4 persen untuk 60% dan 80% data latih, serta 96,2 persen untuk 70% data latih. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa untuk 70% data latih mencapai tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan jumlah data latih lainnya. Penelitian ini berkontribusi dalam prediksi keberhasilan pengobatan penyakit kutil menggunakan cryotherapy dengan mengimplementasikan algoritma decision tree ID3.

**Kata Kunci:** Algoritma Decision Tree ID3, Cryotherapy, Penyakit Kutil.

**Abstract** – Warts are one of the causes of skin health problems, which are characterized by small bumps on the skin. This problem is caused by the human papillomavirus (HPV). Treating warts using cryotherapy is one type of wart treatment recommended by some health professionals. The procedure used in this treatment is to freeze the wart using liquid nitrogen. This study aims to predict the success rate of wart treatment healing so that preventive measures can be developed. This study uses a cryotherapy dataset from the UCI Machine Learning Repository. ID3 as the algorithm in this study adopts an information entropy design which was developed by calculating the information gain value to determine the classification of several existing properties. The results of the tests carried out show that the accuracy results are 94.4 percent for 60% and 80% of training data, and 96.2 percent for 70% of training data. Based on the test results, it can be concluded that for 70% of the training data achieved a better level of accuracy compared to the amount of other training data. This study contributes to predicting the success of wart treatment using cryotherapy by implementing the ID3. decision tree algorithm.

**Keywords:** Algorithm Decision Tree ID3, Cryotherapy, Wart Disease.

---

**Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)**

Vol. 4, No. 1, Juni 2022, pp. 73-82

ISSN: 2685-4066

DOI: 10.30812/bite.v4i1.1949

## 1. Pendahuluan

Penyakit kutil menjadi salah satu pemicu masalah kesehatan pada kulit ditandai munculnya tonjolan pada kulit. Masalah ini disebabkan oleh virus *Human Papiloma Virus* atau biasa disebut virus *HPV* [1]. Virus ini menjangkit lapisan atas kulit, seseorang dapat terjangkit jika bersinggungan dengan penderita penyakit kutil. Namun, tidak semua yang bersinggungan dengan penderita kutil tertular penyakit kutil. Sistem kekebalan tubuh (*immun*) setiap orang berbeda sehingga akan menjadi pengaruh dalam penularan penyakit ini. *Virus HPS* masuk ke dalam tubuh melalui *mikroabrasi* dan juga mempengaruhi sel basal. *HPV* terkait dengan pemisahan *keratinosit*, baik pada tingkat produktif maupun nonproduktif. Tidak *produktif* peringkat terdiri dari pengobatan genom *virus* dalam jumlah yang sama dengan peringkat pembagian sel basal. Produktif peringkat mengikuti *keratinosit* pemisahan dan *duplikasi virus* dalam jumlah dengan besar, mengepresikan generasi akhir, dan menciptakan keturunan *virus*. Ada beberapa pendekatan untuk penyembuhan kutil, salah satunya dengan menggunakan *cryotherapy*. Metode *cryotherapy* ialah proses pengobatan berendam didalam es maupun air yang dingin sekitar 30 menit, dalam suhu -18 derajat *celcius* sampai -24 derajat *celcius*, sehingga sel-sel kanker dalam tubuh pasien membeku serta terbukti dapat memanjangkan umur pasien bahkan ada kemungkinan sembuh [2]. Namun, seperti perawatan lainnya, *cryotherapy* memiliki efek samping yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan dampak melalui penggunaan kristal ekstra dan *intraseluler*, gangguan membran, dan perputaran dibagian kulit. *nekrosis*, nyeri, pembentukan bula, *edem*, dan *hipopigmentasi* tidak disarankan untuk lesi luas dan akibat terdekat yang sering terjadi. Terapi juga aman untuk wanita hamil, tetapi sangat tidak dianjurkan dilakukan pada anak [2].

Berdasarkan pertimbangan masalah sebagaimana yang telah diuraikan perlu adanya penelitian tentang prediksi untuk menentukan tingkat keberhasilan pengobatan penyakit kutil menggunakan *cryotherapy* berbasis pendekatan komputasi. Salah satu pendekatan komputasi yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan Algoritma Decision Tree *Iterative Dichotomiser 3* (ID3). Kelebihan menggunakan algoritma ID3 yaitu dapat membuat aturan yang mudah dipahami, membangun pohon keputusan secara aman, dan hanya membutuhkan beberapa tes atribut hingga semua data diklasifikasikan[3]–[5]. Sedangkan kekurangan dari algoritma ID3 yaitu jika data *overclassified* maka hanya ada satu atribut yang dapat digunakan dalam satu waktu untuk mengambil keputusan, dan jika data *overclassified* maka ada beberapa pohon yang harus dibangun untuk menentukan dimana proses kelanjutannya [6]. Berbagai macam pengkajian tentang pengobatan penyakit kutil memiliki persoalan yang sama yaitu menentukan proses terbaik untuk penindakannya, sehingga pengkajian ini bermaksud untuk menentukan apakah *cryotherapy* tepat untuk pasien dengan mengimplementasikan algoritma Decision Tree ID3.

Terdapat penelitian terdahulu yang ditelaah untuk menentukan celah kontribusi dalam penelitian ini diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh F.Fitriani [7] tentang implementasi seleksi *Greedy Forward Selection* untuk memprediksi metode penyakit kutil menggunakan Decision Tree C4.5. Penelitian tersebut menentukan metode terbaik untuk mengobati infeksi kutil antara metode *cryotherapy* atau *imunotherapy*. Dataset yang digunakan adalah data dari UCI Machine Learning Repository dengan nama dataset *cryotherapy* dan dataset *immunotherapy*. Eksperimen dilakukan dalam dua kali percobaan pertama perhitungan prediksi keberhasilan *cryotherapy* dan *immunotherapy* dengan algoritma C4.5 tanpa *Greedy Forward Selection* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,37% untuk *cryotherapy* dan 83,33% untuk *immunotherapy*, selanjutnya perhitungan dengan algoritma C4.5 dengan menggunakan fitur *Greedy Forward Selection* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,89% untuk *cryotherapy* dan 86,67% untuk *immunotherapy*.

Penelitian lain yaitu dari Cihan [8] tentang analisis perawatan *Cryotherapy Verruca* dengan *Machine Learning*. Penelitian tersebut menentukan tingkat akurasi dari masing-masing metode yang dilakukan yaitu *QUEST Tree*, *Unpruned J48 Decision Tree*, *Pruned J48 Decision Tree*,

*CHAID Tree*, *C5.0 Tree* dan *C&R Tree*. Dari masing-masing perhitungan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88% untuk *QUEST Tree* dan *Unpruned J48 Decision Tree*, 93% untuk *Pruned J48 Decision Tree* dan *CHAID Tree*, 90% untuk *C5.0 Tree*, serta 96% untuk *C&R Tree*.

Rahman [9] meneliti tentang memprediksi kinerja *Cryotherapy* untuk pengobatan kutil menggunakan Algoritma *Machine Learning*. Penelitian tersebut menentukan tingkat akurasi dari masing-masing metode yang dilakukan yaitu *Binary Logistic Regression (BLR)*, *K-Nearest Neighbors (KNN)*, *Naïve Bayes (NB)*, *Classification and Regression Tree (CART)*, *Linear Discriminant Analysis (LDA)*, dan *Support Vector Machine (SVM)*. Dari masing-masing perhitungan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 87% untuk *BLR*, 96% untuk *KNN*, 86,3% untuk *NB*, 86,6% untuk *CART*, 89,2% untuk *LDA*, dan 95% untuk *SVM*.

Singh [10] meneliti tentang penerapan *Machine Learning* dalam memprediksi hasil *Cryotherapy* dan *Immunotherapy* untuk menghilangkan kutil. Penelitian tersebut menentukan metode terbaik untuk mengobati infeksi kutil antara metode *cryotherapy* atau *immunotherapy*. Penelitian tersebut menggunakan *Support vector machines (SVM)*, *core vector machines (CVM)*, *random forest (RF)*, *k-nearest neighbours (k-NN)*, *multilayer perceptron (MLP)* dan *binary logistic regression (BLR)*. Eksperimen dilakukan dalam dua kali percobaan yang pertama perhitungan menggunakan data *cryotherapy* menghasilkan masing-masing tingkat akurasi sebesar 92,2% untuk *SVM*, 97,8% untuk *CVM*, 100% untuk *RF*, 93,3% untuk *K-NN* dan *MLP*, dan 91,1% untuk *BLR*. Percobaan kedua perhitungan menggunakan data *immunotherapy* menghasilkan masing-masing tingkat akurasi sebesar 79% untuk *SVM*, 95,6% untuk *CVM*, 100% untuk *RF*, 83% untuk *K-NN*, 89% untuk *MLP*, dan 85% untuk *BLR*. Sementara itu, Koklu [11] meneliti tentang perbandingan berbagai metode *Machine Learning* pada kinerja perawatan kutil *Cryotherapy*. Penelitian tersebut menentukan tingkat akurasi dari masing-masing metode yang dilakukan yaitu *Multilayer Perceptron*, *Random Forest*, *k-NN*, *K-Star*, *LWL*, *Native Bayes*. Dari masing-masing perhitungan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88,8% untuk *Multilayer Perceptron*, 92,5% untuk *Random Forest*, 85,1% untuk *k-NN*, 94,4% untuk *K-Star*, 85,1% untuk *LWL*, dan 87,7% untuk *Native Bayes*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dijabarkan, dapat diketahui bahwa penggunaan algoritma *Decision Tree ID3* untuk memprediksi penyakit kutil menggunakan *cryotherapy* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini algoritma *Decision Tree ID3* diimplementasikan untuk memprediksi keberhasilan penyakit kutil dengan *cryotherapy*. Adapun celah kontribusi pada penelitian ini adalah penggunaan metode *Decision Tree ID3* dalam memprediksi pengobatan penyakit kutil menggunakan *cryotherapy* serta penggunaan pembagian tiga jenis prosentase data latih untuk menentukan akurasi tertinggi.

## 2. Metode Penelitian

Guna menyelesaikan permasalahan prediksi keberhasilan pengobatan penyakit kutil dengan *Cryotherapy*, metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut bertahap mulai dari studi literatur, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Implementasi Algoritma *ID3*, dan Evaluasi.

### 2.1. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk pengenalan permasalahan dengan mencari sejumlah referensi yang berhubungan dengan bidang ilmu kemahasiswaan yang berupa, Tugas akhir, Jurnal, dan juga E-Book, studi literatur yang dilakukan mengenai :

- 1) *Cryotherapy*
- 2) *Decision Tree*
- 3) *Algoritma Iterative Dichotomizer 3 (ID3)*
- 4) *Classification*

## 2.2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan data yang akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan kemungkinan perhitungan yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil pohon keputusan [7]. Data yang didapat data *Cryotherapy* dari <https://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/00429/>. Data ini berupa data .xlsx yang masih utuh dan lengkap sebagai mentahannya dengan jumlah 90 data pasien. Dataset *cryotherapy* berisi 7 atribut. Tabel 2 memperlihatkan deskripsi atribut pada dataset *cryotherapy*.

Tabel 2. Atribut pada dataset *Cryotherapy*

No.	Fitur atau Atribut	Deskripsi
1	<i>Sex</i>	Jenis Kelamin Pasien
2	<i>Age</i>	Usia Pasien
3	<i>Time</i>	Waktu berlalu sebelum perawatan
4	<i>Number_of_Warts</i>	Angka Kutil (1-12)
5	<i>Type</i>	Jenis Kutil (1-Umum, 2-Plantar, 3-Keduanya)
6	<i>Area</i>	Luas Permukaan Kutil
7	<i>Result_of_Treatment</i>	Hasil Pengobatan

## 2.3. Pengolahan Data Awal

Pada tahap ini akan dilakukan *eksplorasi* terhadap dataset yang bertujuan untuk memastikan semua atribut serta class pada dataset *valid* sehingga dapat digunakan dalam objek penelitian [12]. Sehingga dapat mengetahui hasil klasifikasi terbaik dalam metode penyembuhan penyakit kutil tercapai. Kemudian data tersebut perlu diubah menjadi data yang siap diproses. Selanjutnya, data yang diperoleh masuk pada proses pengolahan agar data yang masih mentah dapat dijadikan sebagai data yang memiliki *value* dalam menentukan keputusan. Proses ini dimulai dari mengelompokkan data menggunakan rumus *Multiple Condision Range*. Untuk pengelompokkan dilakukan kepada atribut-atribut yang tidak memiliki batasan tertentu. Setelah semua atribut sudah dikelompokkan selanjutnya data ini yang digunakan sebagai acuan data latih.

## 2.4. Penghitungan Menggunakan Algoritma ID3

Pada tahapan kali ini proses yang cukup penting dalam pengimplementasian algoritma ID3 yang akan digunakan yakni penghitungan nilai *entropy* dan *Gain* Seperti diketahui perhitungan tersebut dilakukan untuk menentukan nilai dari sebuah atribut yang mana akan menentukan proses pembuatan *Decision Tree* yang akan dibuat [13]. Pertama dilakukan sebuah pemetaan terhadap data yang diterima dari masing – masing atribut menggunakan aplikasi *excel* dengan rumus *COUNTIF* dan *COUNTIFS*. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *entropy* dan *gain* di sebagaimana pada Persamaan 1. Rumus *Entropy* dan Persamaan 2. Rumus *Gain*.

$$Entropy = ((-Si(ya)/jumlahdataatribut) * IMLOG2(Si(ya)/jumlahdataatribut) + (- Si(tidak)/jumlahdataatribut) * IMLOG2(Si(tidak)/jumlahdataatribut)) \quad (1)$$

$$Gain = (entropy total) - ((jumlahdataatribut/jumlahdata) * entropyatribut) \quad (2)$$

## 2.5. Pembuatan Pohon Keputusan

Pohon keputusan digunakan untuk mengeksplorasi data dengan membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan *record* yang lebih kecil dan memperhatikan variabel tujuannya. Pohon keputusan dalam ketentuan keputusan (*decission rule*) merupakan metodologi data

*mining* yang digunakan terkait dengan klasifikasi data. Setiap *node* mempresentasikan setiap atribut dan *rule* nya mempresentasikan nilai atributnya, sedangkan daunnya (*leaf*) mempresentasikan *class*nya dimana setiap *class* akan menghasilkan keputusan aktif atau tidak aktif dari data yang telah diolah [14].

## 2.6. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem menggunakan metode *Confusion matriks*. Data tersebut digunakan untuk mencari nilai *True positif*, *True negatif*, *False positif*, dan *False negatif* yang nantinya digunakan untuk mencari nilai Akurasi, Presisi, Sensitifitas, dan Spesifisitas [15].

- 1) Akurasi (*Accuracy*), merupakan tingkat kedekatan nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Akurasi juga didefinisikan sebagai perbandingan jumlah data yang diprediksi secara benar terhadap total jumlah data. Akurasi dirumuskan dengan Persamaan 3.

$$(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN) \quad (3)$$

Dimana TP = *True Positif*, jumlah data benar dan diprediksi benar TN = *True Negatif*, jumlah data salah dan diprediksi salah. FP = *False Positif*, jumlah data salah namun diprediksi benar. FN = *False Negatif*, jumlah data benar namun diprediksi salah.

- 2) Presisi (*Precision*) adalah ketepatan, yakni menunjukkan sejauh mana sistem klasifikasi dalam kondisi yang tidak berubah untuk mendapatkan hasil yang sama ketika terdapat pengulangan. Presisi ini penting karena sistem klasifikasi bisa saja akurat dan tepat, atau akurat tetapi tidak tepat, atau tepat tetapi tidak akurat, atau tidak tepat dan tidak akurat. Presisi dirumuskan dengan Persamaan 4.

$$TP / (TP + FP) \quad (4)$$

Dimana TP = *True Positif*, jumlah data benar dan diprediksi benar TN = *True Negatif*, jumlah data salah dan diprediksi salah. FP = *False Positif*, jumlah data salah namun diprediksi benar. FN = *False Negatif*, jumlah data benar namun diprediksi salah.

- 3) Sensitivitas (*Sensitivity*) berhubungan dengan kemampuan pengujian untuk mengidentifikasi hasil yang positif dari sejumlah data yang sebenarnya positif. Dirumuskan dengan Persamaan 5.

$$TP / (FP + FN) \quad (5)$$

Dimana TP = *True Positif*, jumlah data benar dan diprediksi benar TN = *True Negatif*, jumlah data salah dan diprediksi salah. FP = *False Positif*, jumlah data salah namun diprediksi benar. FN = *False Negatif*, jumlah data benar namun diprediksi salah.

- 4) Spesifisitas (*Specificity*) berhubungan dengan kemampuan pengujian untuk mengidentifikasi hasil yang negatif dari sejumlah data yang sebenarnya negatif. Dirumuskan dengan Persamaan 6.

$$TN / (TN + FP) \quad (6)$$

Dimana TP = *True Positif*, jumlah data benar dan diprediksi benar TN = *True Negatif*, jumlah data salah dan diprediksi salah. FP = *False Positif*, jumlah data salah namun diprediksi benar. FN = *False Negatif*, jumlah data benar namun diprediksi salah.

**4. Hasil dan Pembahasan**

Dalam menentukan hasil harus adanya perhitungan ataupun penelitian yang harus dilakukan. Hal yang diperlukan yaitu Pengumpulan data, Pengolahan data awal, Data transformasi, Penghitungan menggunakan Algoritma ID3, Pembuatan pohon keputusan, dan *Confusion matrix*. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data yakni mencari data yang akan digunakan untuk penelitian, disini peneliti menggunakan data *cryotherapy* yang didapat dari *UCI Machine Learning Repository*. Selanjutnya masuk kedalam pengolahan data awal yakni pengolahan data dimana peneliti memastikan semua atribut ataupun *class* pada dataset *valid* sehingga dapat digunakan dalam objek penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data awal

Sex	Age	Time	NOW	Type	Area	Result
1	35	12	5	1	100	0
1	29	7	5	1	96	1
1	50	8	1	3	132	0
1	32	11,75	7	3	750	0
1	67	9,25	1	1	42	0
1	41	8	2	2	20	1
1	36	11	2	1	8	0
1	59	3,5	3	3	20	0
1	20	4,5	12	1	6	1
2	34	11,25	3	3	150	0

Kemudian dilanjutkan dengan data *transformation* yaitu mengubah data yang masih mentah dijadikan data yang memiliki *value* dalam menentukan keputusan. Pengubahan ini menggunakan rumus *Multiple Condision Range* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Awal yang sudah diubah

Sex	Age	Time	NOW	Type	Area	Result
1	20-40	>8	5-8	1	80-150	0
1	20-40	5-8	5-8	1	80-150	1
1	40-60	5-8	<4	3	80-150	0
1	20-40	>8	5-8	3	>150	0
1	>60	>8	<4	1	40-80	0
1	40-60	5-8	<4	2	<40	1
1	20-40	>8	<4	1	<40	0
1	40-60	<4	<4	3	<40	0
1	20-40	5-8	>8	1	<40	1
2	20-40	>8	<4	3	80-150	0

Tahap selanjutnya adalah perhitungan menggunakan Algoritma ID3 dilakukan untuk mencari nilai *entropy* dan juga *information gain* untuk selanjutnya dipakai dalam pembuatan pohon keputusan. Data yang digunakan untuk bahan pengolahan dan hasil sebagaimana pada Tabel 5. *Entropy* Total Data Pasien Sembuh (ya) dan tidak sembuh (tidak) dan Tabel 6 perhitungan *Information Gain*.

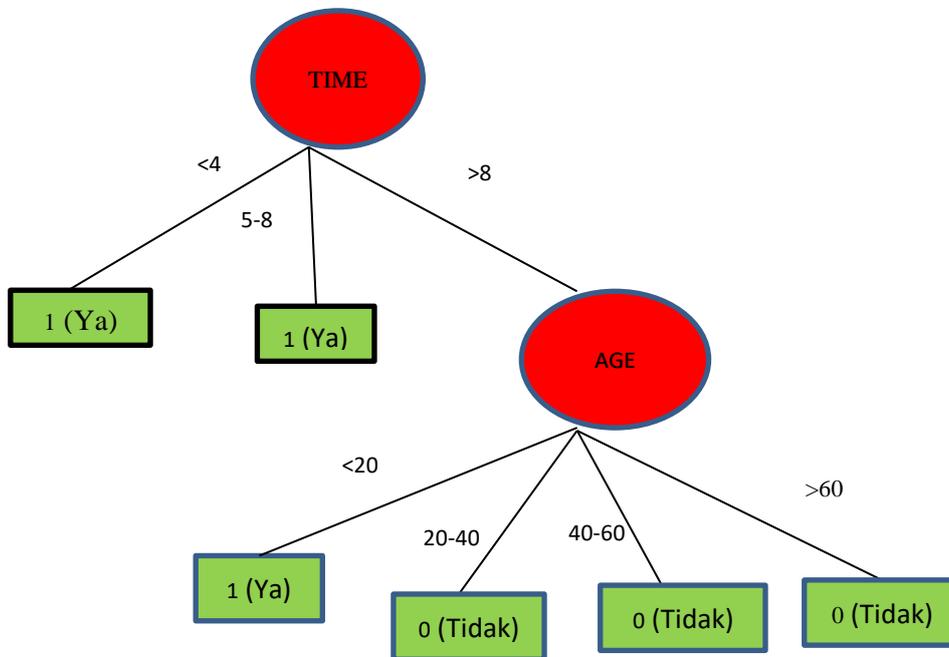
Tabel 5. Entropy Total Data Pasien Sembuh (ya) dan tidak sembuh (tidak)

Jumlah Data	1 (Ya)	0 (Tidak)	Entropy Total =	0,999443333
	72	37 35		

Tabel 6. Perhitungan Information Gain

ATRIBUT	S	Si	So	ENTROPHY	GAIN
<b>TOTAL</b>	40	25	15	0,985228136	
<b>AGE</b>	<20	11	10	1	0,439497
	20-40	23	12	11	0,998636
	40-60	4	2	2	1
	>60	2	0	2	0
<b>SEX</b>	1	21	14	7	0,9656361
	2	19	9	10	0,9774178
<b>TIME</b>	<4	13	10	3	0,7793498
	5-8	8	8	0	0
	>8	19	5	14	1,0136839
<b>TYPE</b>	1	19	15	4	0,74248757
	2	7	4	3	0,9852281
	3	14	3	11	0,7495953

Dalam pembuatan pohon keputusan ini data yang digunakan yaitu data yang mempunyai nilai *information gain* tertinggi sebagaimana pada Gambar 5. *Decision tree* prediksi keberhasilan pengobatan penyakit kutil.



Gambar 5. *Decision tree* prediksi keberhasilan pengobatan penyakit kutil

Untuk mengevaluasi sistem yang telah dibuat, maka perlu adanya perhitungan *confusion matrix*. Evaluasi sistem menggunakan data latih dan data uji dengan tiga prosentase yang berbeda pada dataset. Pertama dataset dibagi menjadi 60% data latih dan 40% data uji, kedua dataset dibagi menjadi 70% data latih dan 30% data uji, ketiga dataset dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji. Berdasarkan hasil perbandingan evaluasi pada tabel 7 maka didapatkan bahwa akurasi tertinggi yaitu 96,20% menggunakan 70% data latih dan 30% data uji. Sementara itu, akurasi 94,40% didapatkan ketika pembagian dataset meliputi 80% dan 60% untuk data latih serta 20% dan 40% data uji.

Tabel 7. Hasil Perbandingan dari ketiga data training

	Confusion Matrix		
	80% Data Latih, 20% Data Uji	70% Data Latih, 30% Data Uji	60% Data Latih, 40% Data Uji
Akurasi	94,40%	96,20%	94,40%
Presisi	100	100	95
Sensitifitas	92,30%	93,75%	95%
Spesifisitas	100	100	93,75

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi *confusion matrix* melalui pembagian dataset yang telah dilakukan, diperoleh hasil rata-rata akurasi sebesar 95%, rata-rata presisi 98,33%, rata-rata sensitifitas 93,60%, dan rata-rata spesifisitas 97,91%. Diperoleh kesimpulan bahwa implementasi algoritma ID3 untuk memprediksi keberhasilan pengobatan penyakit kutil menggunakan *cryotherapy*, memiliki akurasi tertinggi ketika dataset dibagi atas 70% data latih dan 30% data uji yaitu sebesar 96,20%. Sedangkan presisi tertinggi didapatkan ketika pembagian data latih 80% dan 70% yaitu sebesar 100%, sensitifitas tertinggi didapatkan ketika pembagian data latih 60% yaitu sebesar 95%, serta spesifisitas tertinggi didapatkan ketika pembagian data latih 80% dan 70% yaitu sebesar 100%.

## Referensi

- [1] R. Febryani, T. Arifin, A. R. Sanjaya, A. R. Sanjaya, D. Mining, and P. S. Optimization, "Optimasi Naïve Bayes Menggunakan Pso Untuk," vol. 3, no. 2, pp. 174–183, 2021.
- [2] H. Brawijaya, S. Samudi, and S. Widodo, "Komparasi Algoritma K-Nearest Neighbor dan Naiive Bayes Pada Pengobatan Penyakit Kutil Menggunakan Cryotherapy," *JUITA : Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 2, p. 93, 2019, doi: 10.30595/juita.v7i2.5609.
- [3] I. Srimenganti, I. Taufik, and E. Mulyana, "Implementasi Algoritma Decision Tree ( ID3 ) Untuk Penyakit Campak," *Seminar Nasional Teknik Elektro*, pp. 235–242, 2018.
- [4] H. Hikmatulloh, A. Rahmawati, D. Wintana, and D. A. Ambarsari, "Penerapan Algoritma Iterative Dichotomiser Three (Id3) Dalam Mendiagnosa Kesehatan Kehamilan," *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 2, p. 116, 2019, doi: 10.20527/klik.v6i2.189.
- [5] D. Pribadi, S. Athiry, R. A. Saputra, A. Supiandi, and D. Prayudi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Algoritma Iterative Dichotomiser 3 ( ID3 )," *Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 129–133, 2018.
- [6] Hamsir Saleh, "Kelebihan dan Kekurangan Algoritma Klasifikasi Data Mining."

- [7] F. Fitriyani and T. Arifin, "Implementasi Greedy Forward Selection untuk Prediksi Metode Penyakit Kutil Menggunakan Decision Tree," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 9, no. 1, pp. 76–85, 2020, doi: 10.23887/jst-undiksha.v9i1.24896.
- [8] Ş. Cihan, B. Karabulut, M. Kokoç, G. Arslan, and G. Gürel, "Analysis of Cryotherapy Treatment of Verruca by Machine Learning," no. December, 2019.
- [9] M. M. Rahman, S. Wang, Y. Zhou, and J. Rogers, "Predicting the performance of cryotherapy for wart treatment using machine learning algorithms," *IISE Annual Conference and Expo 2019*, no. February 2015, pp. 1–6, 2019.
- [10] Y. Singh, "The application of machine learning in predicting outcome of cryotherapy and immunotherapy for wart removal," *Annals of Dermatology*, vol. 33, no. 4, pp. 345–350, 2021, doi: 10.5021/ad.2021.33.4.345.
- [11] M. Koklu, "Comparison of Various Machine Learning Methods on Wart Treatment Performance of," no. October 2018, 2021.
- [12] R. Wajhillah, "Penerapan Metode Algoritma Id3 Untuk Prediksi Diagnosa Gagal Ginjal Kronis (Studi Kasus: Rsud Sekarwangi Sukabumi)," *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 1, p. 97, 2019, doi: 10.20527/klik.v6i1.211.
- [13] J. V Reonaldho, D. Saepudin, and D. Adytia, "Prediksi Gelombang Ekstrim Air Laut Di Pelabuhan Tanjung Priok Menggunakan Algoritma Id3," *eProceedings of Engineering*, vol. 7, no. 1, pp. 2700–2713, 2020.
- [14] S. A. Zega, "Penggunaan Pohon Keputusan untuk Klasifikasi Tingkat Kualitas Mahasiwa Berdasarkan Jalur Masuk Kuliah," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, pp. 7–13, 2014.
- [15] B. R. Waridhon and A. C. Fauzan, "Implementasi Algoritma Iterative Dichotomiser 3 ( ID3 ) untuk Prediksi Keberlangsungan Studi Mahasiswa," *JACIS : Journal Automation Computer Information System*, vol. 1, no. 2, pp. 19–29, 2021.

