



# E-Pediatric Dalam Mendiagnosis Leprosy Pada Anak Menggunakan Analisis Kombinasi K-Nearest Neighbor Dan Teorema Bayes

Puji Sari Ramadhan

Sistem Informasi, STMIK TRIGUNA DHARMA, Medan, Indonesia

Email: pujisariaramadhan@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil diagnosa Leprosy dengan menggunakan kombinasi metode K-Nearest Neighbor dengan Teorema Bayes, hal ini dilakukan agar memperoleh hasil diagnosa yang lebih optimal dibanding menggunakan metode tunggal. Setelah melakukan analisis kombinasi metode maka nantinya akan diterapkan kedalam sistem layanan diagnosa yaitu E-Pediatric yang berfungsi sebagai layanan konsultasi yang diperuntukkan kepada masyarakat untuk dapat digunakan dalam melakukan diagnosa awal sebagai bentuk langkah antisipasi dan penanganan dini terhadap pasien yang menderita Leprosy. Dari hasil pengujian metode yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa sistem E-Pediatric telah mampu menghasilkan nilai diagnosa yang telah sesuai dengan hasil perhitungan kombinasi metode K-Nearest Neighbor dengan Teorema Bayes dan penggunaan kombinasi metode ini dinilai lebih akurat dalam menghasilkan nilai diagnosa berdasarkan data validitas yang ada dengan nilai akurasi sebesar 100%.

**Kata Kunci :** Sistem E-Pediatric, Sistem Pakar, Forward Chaining, K-Nearest Neighbor, Teorema Bayes, Leprosy.

## 1. PENDAHULUAN

Leprosy merupakan jenis penyakit yang pada umumnya menyerang kulit terutama pada anak, penyakit ini memiliki kemampuan menularkan infeksi bakteri *morbus hansen* atau lebih dikenal dengan nama *Mycrobacterium Leprae* melalui udara. Bakteri ini pertama kali diketemukan pada tahun 1873 dengan hipotesis masa 2-5 tahun untuk inkubasi. Pada saat sekarang sulitnya mengidentifikasi penyakit secara dini mengakibatkan terhambatnya penanganan terhadap kasus ini sehingga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan kulit yang kronis.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan maka perlu membangun sebuah aplikasi diagnosa yang berbentuk E-Pediatric yang diharapkan mampu menghasilkan kesimpulan diagnosa awal berdasarkan gejala-gejala yang ada terutama pada anak, sehingga dapat membantu masyarakat dalam melakukan penanganan dini terhadap anak tersebut sebagai penderita Leprosy. Aplikasi ini akan menggunakan konsep keilmuan Sistem Pakar yang telah diketahui teruji dalam menyelesaikan beberapa kasus diagnosis dan masalah ketidakpastian. Seperti terlihat pada penelitian sebelumnya [1] untuk diagnosis Uvity, [2] anemia, [3] penyakit stroke, kemudian [4] impetigo, [5] *Xlinked Agammaglobunnia*, [6] Gramolatos Dermatis, [7] Abscesus, [8] gangguan inflamasi, [9] diabetes, [10] Ptegrium, [11] Dermatis Imun, [12] Varicella, [13] polomyaglia, [14] Ankle, [15] Tumor Otak.

Tidak hanya mendiagnosis masalah tentang kesehatan, namun Sistem Pakar juga mampu menghasilkan kesimpulan berupa solusi atas permasalahan yang terjadi pada bidang-bidang lainnya seperti pada [16] permasalahan kecocokan lahan pertanian, [17], diagnosis tanaman jambu, [18] perangkat jaringan, [16] diagnosis tanaman nenas, kemudian hewan [19] dan [20].

Dengan banyaknya sampel pengujian metode Sistem Pakar yang digunakan maka untuk kasus diagnosis Leprosy ini perlu menggunakan analisis Sistem Pakar. Konsep metode yang akan digunakan adalah dengan menggunakan K-Nearest Neighbor dengan Teorema Bayes. Hal ini dilakukan agar nantinya hasil diagnosa yang diperoleh lebih akurat dan optimal dibandingkan dengan penggunaan metode yang bersifat tunggal dalam melakukan perhitungannya. Selain itu dengan penggabungan metode yang dilakukan akan memberikan dampak terhadap pengembangan keilmuan dalam Sistem Pakar terutama dalam menyatukan konsep *Case Base Reasoning* dengan *Rule Base Reasoning* sehingga dapat memberikan gambaran kedepan bahwa konsep ini dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah probabilitas atau kemungkinan dari suatu permasalahan. Pengujian kombinasi metode ini akan dilakukan dengan cara menguji nilai akurasi diagnosa yang dihasilkan dengan membandingkan dengan penggunaan metode *single bayes*. Dari hasil pengujian yang nantinya dilakukan akan terlihat sejauh mana keoptimalan dan keakuratan kombinasi metode K-Nearest Neighbor dengan Teorema Bayes yang dilakukan.

Setelah proses validasi pengujian metode dilakukan maka selanjutnya akan dilakukan penerapan metode kedalam sistem E-Pediatric. Hal ini dilakukan agar aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan hasil dan nilai diagnosa yang sesuai dengan perhitungan kombinasi metode K-Nearest Neighbor dengan Teorema Bayes yang diterapkan dalam mendiagnosis penyakit Leprosy. Dengan adanya E-Pediatric ini dapat dijadikan sebagai layanan untuk membantu dalam melakukan diagnosis terhadap penyakit Leprosy pada anak berdasarkan gejala-gejala yang dialami atau diderita oleh anak, sehingga dapat digunakan sebagai kesimpulan diagnosa awal sebelum pemeriksaan lanjut untuk melakukan penanganan dini terhadap anak yang menderita penyakit Leprosy.

## 2. TEORITIS

### 2.1 Sistem Pakar

Dalam [21] dijelaskan bahwa Sistem Pakar didefinisikan sebagai program komputer yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari hasil kepakaran. Selain itu pada [22] menjelaskan Sistem Pakar merupakan sebuah konsep keilmuan yang memiliki kemampuan dalam mencari solusi atas

permasalahan yang bersifat kompleks dan ketidakpastian dengan analisis pemindahan pengetahuan pakar ke bentuk sistem.

## 2.2 K-Nearest Neighbor

Pada [22] dikemukakan bahwa metode ini digunakan untuk menyelesaikan kasus dengan melihat kedekatan atau kesamaan dengan kasus sebelumnya sehingga akan menghasilkan nilai probabilitas yang sesuai dari validitas data kasus yang terjadi. Berikut merupakan bentuk persamaan dari *K-Nearest Neighbor* :

$$\text{similarity}(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * W_i}{W_1} \quad (1)$$

Dimana simbol T,S merupakan Nilai Kedekatan sedangkan simbol W adalah Nilai Bobot

## 2.3 Teorema Bayes

Dalam [23] mengemukakan bahwa *Teorema Bayes* adalah metode yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas dari data *evidence* yang ada sehingga menghasilkan nilai hipotesa. Berikut bentuk persamaan dari *Teorema Bayes* :

$$P(H_i | E) = \frac{P(E \cap H_i)}{P(E)} \quad (2)$$

Dimana P(H|E) adalah Probabilitas Hipotesis *i* terjadi jika Evidence terjadi, P(E∩H) adalah probabilitas Evidence mengandung Hipotesis, dan P(E) merupakan Total probabilitas Evidence.

## 2.4 Penyakit Leprosy

Jenis penyakit ini secara umum menyerang permukaan kulit terutama pada anak, penyakit ini memiliki kemampuan menularkan infeksi bakteri *morbus hansen* atau lebih dikenal dengan nama *Mycrobacterium Leprae* melalui udara. Diantara gejala-gejala klinis yang ada pada *Leprosy* adalah : suhu badan panas, anoreksia, nausea, cephalgia, iritasi, orchitis, pleuritis, nephrosia, nepritis dan neuritis.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1 Analisis Permasalahan

Dalam membangun sistem E-Pediatric memerlukan kumpulan pengetahuan seputar penyakit Leprosy, sehingga nantinya dapat dijadikan sebagai pedoman dalam menghasilkan nilai dan kesimpulan diagnosa. Pengumpulan pengetahuan yang dilakukan adalah dengan melalui wawancara bersama pakar kesehatan anak. Berikut data pengetahuan yang berhasil dikumpulkan :

**Tabel 2.** Data Kepakaran

No	Nama Gejala	Nilai Bobot
1	Suhu Badan Panas	0.6
2	Anoreksia	0.2
3	Nausea	0.6
4	Cephalgia	0.4
5	Iritasi	0.2
6	Orchitis	0.6
7	Pleuritis	0.4
8	Nephrosia	0.2
9	Nepritis	0.4
10	Neuritis	0.2

Setelah membentuk basis pengetahuan, maka proses selanjutnya adalah melakuakn perhitungan dan penerapan kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* untuk menghasilkan nilai dan kesimpulan diagnosis *Leprosy* pada anak.

## 3.2 Penerapan Kombinasi Metode

Dalam melakukan penerapan kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* memerlukan tahapan atau langkah-langkah kerja. Berikut langkah-langkah penerapan metode dengan kasus diketahui seorang anak menderita suhu badan panas, anoreksia, nausea, cephalgia.

**Tabel 2.** Contoh Kasus

No	Daftar Gejala	Nilai Bobot
1	Suhu Badan Panas	0.6
2	Anoreksia	0.2
3	Nausea	0.6
4	Cephalgia	0.4

Setelah diketahui gejala-gejala klinis, maka proses selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan *Teorema Bayes* dan *K-Nearest Neighbor*.

1. Menghitung total bobot

Menghitung total nilai bobot gejala secara keseluruhan terhadap penyakit *Leprosy*.

$$P(H) = 0.6 + 0.2 + 0.6 + 0.4 + 0.6 + 0.2 + 0.4$$

$$= 3.0$$

2. Menghitung nilai gejala dialami

Kemudian menghitung nilai bobot setiap gejala yang dialami, jika dihitung nilai seluruhnya akan menghasilkan nilai 1:

$$P(E1|H) = 0.6 / 3.0 = 0.20$$

$$P(E2|H) = 0.2 / 3.0 = 0.06$$

$$P(E3|H) = 0.6 / 3.0 = 0.20$$

$$P(E4|H) = 0.4 / 3.0 = 0.13$$

$$P(E5|H) = 0.6 / 3.0 = 0.20$$

$$P(E6|H) = 0.2 / 3.0 = 0.06$$

$$P(E7|H) = 0.4 / 3.0 = 0.13$$

$$P(E|H) = 0.20 + 0.06 + 0.20 + 0.13 + 0.20 + 0.06 + 0.13 = 1$$

3. Menghitung nilai kondisi

Nilai kondisi diperoleh dari gejala-gejala yang dialami, jika terdapat gejala dialami pasien ada maka bernilai 1 dan jika tidak ada maka bernilai 0.

**Tabel 3.** Nilai Kondisi

No	Keterangan Kondisi	Nilai
1	Ya	1
2	Tidak	0

Dari data kasus yang ada pada tabel 2, maka dapat dihitung nilai kondisi tersebut sebagai berikut :

$$PH(E1|T) = 0.20 \times 1 = 0.20$$

$$PH(E2|T) = 0.06 \times 1 = 0.06$$

$$PH(E3|T) = 0.20 \times 1 = 0.20$$

$$PH(E4|T) = 0.13 \times 1 = 0.13$$

$$PH(E5|T) = 0.20 \times 0 = 0$$

$$PH(E6|T) = 0.06 \times 0 = 0$$

$$PH(E7|T) = 0.13 \times 0 = 0$$

Maka dapat dihitung nilai kondisi pada kasus tersebut melalui perhitungan :

$$NB(T, S) = \frac{0.20 + 0.06 + 0.20 + 0.13 + 0 + 0 + 0}{0.20 + 0.06 + 0.20 + 0.13 + 0.20 + 0.06 + 0.13} = 0.60$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka dapat diketahui bahwa pasien tersebut terjangkit penyakit *Leprosy* dengan nilai kemungkinan 0.60 atau dengan persentase 60%.

### 3.3 Pengujian Metode

Pada pengujian metode akan menggunakan analisis ketepatan akurasi dengan menggunakan data validatas yang ada untuk melihat keakuratan dan optimaliasasi yang dilakukan oleh kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes*. Berikut ini hasil pengujian nilai akurasi yang telah dilakukan

**Tabel 5.** Pengujian Akurasi

No	Gejala Yang Diderita	Hasil Diagnosis		Akurasi Kecocokan
		Pakar	Metode	
1	Suhu Badan Panas, Anoreksia,	Positif	0.26 (Positif)	Ya (1)
2	Suhu Badan Panas, Anoreksia,	Positif	0.46 (Positif)	Ya (1)

3	Nausea, Suhu Badan Panas, Anoreksia, Nausea, Cephalgia,	Positif	0.60 (Positif)	Ya (1)
4	Suhu Badan Panas, Anoreksia, Nausea, Cephalgia, Iritasi.	Positif	0.80 (Positif)	Ya (1)

Berdasarkan kasus yang telah dikemukakan dari beberapa sampel, maka dapat diperoleh hasil akurasi dari kombinasi *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= (\sum \text{appro} / \sum \text{Data}) \times 100\% \\ &= (4 / 4) \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Dengan hasil tersebut maka nilai akurasi dari kombinasi *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* adalah sebesar 100%.

### 3.4 Implementasi Sistem

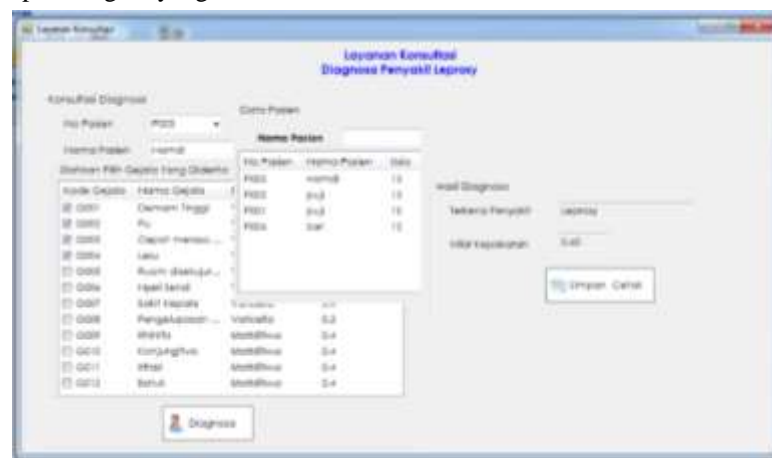
Dalam penggunaan layanan diagnosa pada aplikasi *E-Pediatric*, terdapat langkah-langkah dalam menggunakan layanan diagnosa yaitu dimulai dengan mengisi data pasien kemudian mengisi daftar gejala-gejala yang diderita selanjutnya sistem akan secara otomatis menampilkan hasil diagnosa beserta nilai probabilitas dari penyakit *Leprosy* pada anak tersebut. Berikut tampilan dari implementasi sistem *E-Pediatric* dalam mendiagnosis penyakit *Leprosy* dengan menerapkan kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes*.

Langkah pertama adalah melakukan pengisian data pasien yang akan melakukan konsultasi, sehingga nantinya dapat diketahui riwayat dari pasien tersebut dan memudahkan dalam melakukan pendataan terhadap pasien yang melakukan konsultasi.



Gambar 1. Form Pasien

Setelah mengisi data pasien, selanjutnya mengisi data gejala yang diderita pada *form* layanan konsultasi diagnosa dengan menceklist gejala pada bagian yang telah disediakan.



Gambar 2. Form Diagnosa

Setelah mengisi memilih data gejala yang dialami selanjutnya menekan tombol diagnosa sehingga nantinya sistem akan secara otomatis menampilkan hasil diagnosa dan nilai probabilitas yang sesuai dengan gejala yang telah dipilih. Dari hasil implementasi yang telah dilakukan tersebut, maka dapat diketahui bahwa aplikasi *E-Pediatric* telah berhasil menghasilkan nilai dan kesimpulan diagnosa yang telah sesuai dengan perhitungan kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* sebesar 0.60 atau dengan persentase 60%.



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan penggunaan kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* untuk mendiagnosis penyakit *Leprosy* dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode ini tergolong efektif dan optimal dalam melakukan analisis pendiagnosaan, hal ini terlihat dari nilai akurasi yang dihasilkan sebesar 100% dari data validitas yang ada. Selain itu kombinasi metode *K-Nearest Neighbor* dengan *Teorema Bayes* telah berhasil diterapkan kedalam sistem komputer yang dinamai dengan *E-Pediatric* dengan menghasilkan nilai diagnosa yang telah sesuai dengan hasil perhitungan metode yang telah dilakukan, sehingga dapat dipergunakan oleh masyarakat luas dalam melakukan pendiagnosaan terhadap penyakit *Leprosy* sebagai langkah penanganan dini terhadap anak yang menderita penyakit tersebut sebelum melakukan pemeriksaan lanjutan sebagai bahan referensi diagnosa.

#### REFERENCES

- [1] M. M. Abu-Saqer And S. S. Abu-Naser, 'Knowledge Based System For Uveitis Disease Diagnosis', Vol. 3, No. 5, Pp. 18–25, 2019.
- [2] A. F. Ahmed And S. S. A. Naser, 'Anemia Expert System Diagnosis Using SI5 Object', Vol. 3, No. 5, Pp. 9–17, 2019.
- [3] D. A. Putra *Et Al.*, 'Seed ( Stroke Disease Early Detection Application ) – Rancang Bangun Aplikasi Mobile Berbasis Android Untuk Mendiagnosis Gejala Dini Penyakit Stroke Menggunakan K-Nearest Neighbor Seed ( Stroke Disease Early Detection Application ) – Mobile Application For Diagnosing Early Symptoms Of Stroke Disease Using K-Nearest Neighbor System Design', Vol. 6, No. 3, Pp. 287–294, 2019.
- [4] P. S. Ramadhan, 'Penerapan Euclidean Probability Dalam Pendeteksian Penyakit Impetigo', Vol. 4, No. 1, Pp. 11–16, 2019.
- [5] P. S. Ramadhan, 'Sistem E-Diagnosis Untuk Pendiagnosaan X-Linked Agammaglobulinemia Menggunakan Euclidean Probability', Pp. 464–468, 2019.
- [6] P. S. Ramadhan, 'Aplikasi Diagnosa Granulomatous Dermatis Menggunakan Certainty Factor', Vol. 3, No. 2, Pp. 78–83, 2019.
- [7] P. S. Ramadhan, 'Penerapan K-Nearest Neighbor Dalam Pendeteksian Abscessus', Vol. 2, 2019.
- [8] P. S. Ramadhan, S. Nurarif, And M. Syahril, 'Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Pendiagnosaan Gangguan Inflamasi Pada Anak', Vol. 2, No. 1, Pp. 26–31, 2019.
- [9] T. Arifin And A. Herliana, 'Khazanah Informatika Optimasi Metode Klasifikasi Dengan Menggunakan Particle Swarm Optimization Untuk Identifikasi Penyakit Diabetes Retinopathy', Vol. 4, No. 2, Pp. 77–81, 2018.
- [10] Hanifah, 'Deteksi Penyakit Pterigium Menggunakan Forward Chaining Dan Algoritma Viola Jones Detection Of Pterigium Disease Using Forward Chaining And Viola', Vol. 5, No. 3, Pp. 6118–6125, 2018.
- [11] P. S. Ramadhan, 'Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Teorema Bayes', *Infotekjar(Jurnal Nas. Inform. Dan Teknol. Jaringan)*, Vol. 3, No. 73, Pp. 43–48, 2018.
- [12] P. S. Ramadhan, 'Sistem Pakar Pendeteksian Varicella Simplex Dengan Menggunakan Teorema Bayes', Vol. 5, No. 5, Pp. 454–459, 2018.
- [13] M. El Agha, A. Jarghon, And S. S. A. Naser, 'Polymyalgia Rheumatic Expert System', No. August, 2017.
- [14] S. Qwaider And S. S. A. Naser, 'Expert System For Diagnosing Ankle Diseases', No. August, 2017.
- [15] Yeni, M. Mesran, S. Suginam, And F. Fadlina, 'Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tumor Otak Menggunakan Metode Certainty Factor (Cf)', *J. Infotek*, Vol. 2, No. 1, Pp. 0–4, 2017.
- [16] D. Gede And H. Divayana, 'Application Of Pineapple Diseases Expert System With Fc-FI Method At Badung Regency Agriculture Department', Vol. 4, No. 8, Pp. 293–298, 2016.
- [17] A. K. Verawaty, Mesran, Suginam, 'Jambu Biji Menggunakan Metode Bayes', Vol. 2, No. 1, Pp. 78–81, 2017.
- [18] A. Widjaja And A. B. Susilo, 'Expert System To Identify Damage Cisco As5300 Device With The Method Of Forward Chaining-Based Client-', Vol. 9, Pp. 787–805, 2017.
- [19] Mohamad Hadi, M. Misdram, And R. F. A., 'Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining', *Jimp*, Vol. 2, No. No Bagian Volume, Pp. 111–139, 2016.
- [20] A. Joshi And M. Ashish, 'Analysis Of K-Nearest Neighbor Technique For Breast Cancer Disease Classification', *Int. J. Recent Sci. Res.*, Vol. 8, No. 8, Pp. 1005–19008, 2017.
- [21] F. M. Hadini, 'Detection System Milkfish Formalin Android-Based Method Based On Image Eye Using Naive Bayes Classifier', Vol. 9, No. 1, Pp. 2–5, 2017.
- [22] P. S. Ramadhan, *Mengenal Metode Sistem Pakar*, 1st Ed. Medan: Penerbit Uwais, 2018.
- [23] P. S. Ramadhan And U. Fatimah, 'Analisis Perbandingan Metode ( Certainty Factor , Dempster Shafer Dan Teorema Bayes ) Untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun Pada Anak', *Saintikom*, Vol. 17, No. 2, Pp. 151–157, 2018.
- [24] A. Maharani, *Penyakit Kulit*, 1st Ed. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2017.