



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 9388-9396

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Klasifikasi Jenis Tensimeter Pada Instansi Kesehatan Di Indonesia

Kartika Miracelina Barasi<sup>1✉</sup>, Ida Nurhaida<sup>2</sup>

Program Studi Elektro Universitas Mercubuana

Email: [kartikabarasi@gmail.com](mailto:kartikabarasi@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Tensimeter merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memeriksa tekanan darah. Sekarang ini jenis tensimeter yang digunakan yaitu aneroid, digital dan raksa. Dalam penelitian ini, peneliti berfokus kepada pencarian tensimeter raksa pada Instansi Kesehatan karena memakai raksa jenis merkuri (Hg) indikator pengukuran. Hal ini didasari dari Surat Edaran Kementerian Kesehatan No. HK.02.02/VI/1455/2019 yang membahas tentang penarikan dan penghapusan alat kesehatan yang mengandung merkuri dan Peraturan Presiden Republik Indonesia No 21 Tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan Dan Penghapusan Merkuri semakin mendukung langkah dalam mengendalikan dan menghapus merkuri di Indonesia. Dalam penelitian ini peneliti mengklasifikasikan tensimeter berdasarkan jenisnya dengan mengambil pendekatan machine learning dengan mengimplementasikan 2 (dua) metode yaitu, Naïve Bayes dan Decission Tree. Data penelitian yang diambil sebanyak 1000 dataset kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenisnya. Hasil penelitian menggunakan kedua metode menunjukkan performa yang baik dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 0.9843, nilai rata-rata presisi sebesar 0.99, nilai rata-rata recall sebesar 0.9944 dan nilai rata-rata F1 score sebesar 0.9919. Pada penelitian ini metode Naïve Bayes dapat dengan mudah diimplementasikan daripada decision tree karena tidak harus menentukan node.

Kata kunci : *Klasifikasi, Tensimeter, Machine Learning, Naïve Bayes, Decision Tree*

### Abstract

A sphygmomanometer is a device used to measure blood pressure. Currently, there are three types of sphygmomanometers commonly used: aneroid, digital, and mercury. In this study, the researchers focused on the search for mercury sphygmomanometers in health institutions because they use mercury (Hg) as the measurement indicator. This is based on the Circular Letter of the Ministry of Health No. HK.02.02/VI/1455/2019, which discusses the withdrawal and elimination of healthcare devices containing mercury, and the Presidential Regulation of the Republic of Indonesia No. 21 of 2019 concerning the National Action Plan for the Reduction and Elimination of Mercury, which supports efforts to control and eliminate mercury in Indonesia. In this study, the researchers classified sphygmomanometers based on their types using a machine learning approach, implementing two methods: Naïve Bayes and Decision Tree. A total of 1000 datasets were collected and classified according to their types. The results of the study using both methods showed good performance, with an average accuracy of 0.9843, average precision of 0.99, average recall of 0.9944, and average F1 score of 0.9919. In this study, the Naïve Bayes method was easier to implement compared to the decision tree method as it does not require node determination.

Keywords: *Classification, Sphygmomanometer, Machine Learning, Naïve Bayes, Decision Tree.*

### PENDAHULUAN

Tensimeter merupakan alat yang digunakan untuk memeriksa tekanan darah. Jenis tensimeter yang digunakan yaitu, aneroid digital dan raksa (Yuningrum, 2019). Dari ketiga jenis tensimeter yang beredar di Indonesia salah satu tensimeter yaitu raksa mengandung bahan merkuri (Hg). Merkuri merupakan bahan berbahaya dan beracun yang tahan urai dan dapat terakumulasi dalam makhluk hidup, sehingga diperlukan pengaturan penggunaannya agar tidak memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

Sekarang kesadaran akan masalah konservasi lingkungan meningkat dan penggunaan merkuri telah menjadi perhatian seluruh dunia (Nasir et al., 2023). Didukung dengan adanya Surat Edaran Kementerian Kesehatan No. HK 02.02/VI/1455/2019 tentang penarikan dan penghapusan alat kesehatan yang mengandung merkuri dan Peraturan Presiden.

No. 21 tahun 2019 tentang Rencana aksi nasional pengurangan dan penghapusan merkuri, semakin mendukung langkah dalam mengendalikan dan menghapus merkuri di Indonesia.

Namun dalam kehidupan sehari-hari ternyata masih banyak terdapat Instansi Kesehatan yang masih menggunakan tensimeter jenis raksa. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui berapa banyak tensimeter raksa yang masih beredar di Instansi Kesehatan. Agar dapat mempermudah penelitian ini dilakukan pengklasifikasian tensimeter sesuai dengan jenisnya sehingga dapat diketahui jumlah masing-masing jenis tensimeter dalam suatu instansi kesehatan.

Dalam penelitian sebelumnya yang menganalisis citra buah untuk mengetahui tingkat kematangannya berdasarkan ciri warna dan statistic. Peneliti menguji sebanyak 225 data dengan variasi nilai k mulai dari 5 sampai dengan 9 menunjukkan peningkatan akurasi pada

pengujian citra (Wayahdi, 2019).

Peneliti mengkombinasikan metode K-Nearest (k-NN) dengan Naïve Bayes untuk meningkatkan akurasi dalam proses klasifikasi citra.

Penelitian lainnya, Suhendro Busono melakukan penelitian seleksi fitur untuk memprediksi performa siswa. Peneliti menguji sebanyak 33 data menggunakan Naïve Bayes. Dari percobaan tersebut menghasilkan presentasi akurasi 97.21% dengan toleransi  $\pm 2.87\%$ .

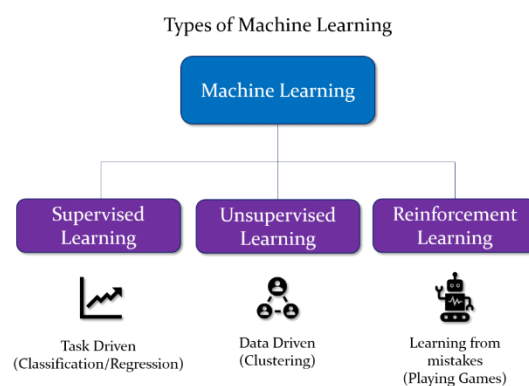
Penelitian lainnya Mutia Annisa Nabilla, Kosterman Usri dan Nina Djustiana melakukan penelitian tentang penggunaan alat kesehatan yang mengandung merkuri yang mengacu pada Surat Edaran Nomor HK.02.02/V/0720/2018 (Nabilla et al., 2021). Peneliti menggunakan amalgam sebagai jenis merkuri yang diteliti. Peneliti menggunakan 271 sampel berasal dari dokter gigi di Kota Bandung. Dari penelitian tersebut menghasilkan 255 responden (97.8%) tidak menggunakan amalgam dan sisanya 6 responden (2.2%) tidak menggunakan amalgam.

Kajian Pustaka

## 1. Machine Learning

Machine Learning adalah bagian dari proyek ilmu data di mana hasil yang diperoleh dari perangkat lunak diintegrasikan ke dalam sebuah informasi (Idris et al., 2022). Secara luas Machine Learning didefinisikan sebagai bidang penelitian statistik untuk melatih algoritma komputasi yang membagi, menyortir dan mengubah sekumpulan data untuk memaksimalkan kemampuan mengklasifikasikan, memprediksi, mengelompokkan atau menemukan pola dalam kumpulan data target.

Tujuan dari machine learning adalah untuk belajar dari data. Banyak penelitian telah dilakukan tentang bagaimana membuat mesin belajar sendiri tanpa diprogram secara eksplisit (Arifin et al., 2021). Banyak ahli matematika dan pemrogram menerapkan beberapa pendekatan untuk menemukan solusi dari masalah ini yang memiliki kumpulan data yang sangat besar.

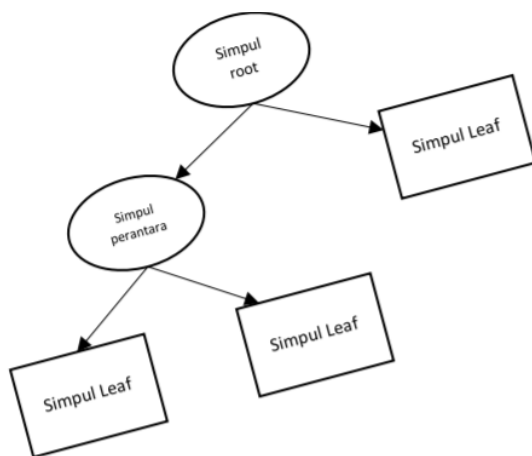


## 2. Decision Tree

Decision tree adalah salah satu dari teknik decision analysis. Tries sendiri pertama kali diperkenalkan pada tahun 1960-an oleh Fredkin. Trie atau digital tree berasal dari kata retrieval (pengambilan kembali) sesuai dengan fungsinya. Secara etimologi kata ini diucapkan sebagai 'tree'. Meskipun mirip dengan penggunaan kata 'try' tetapi hal ini bertujuan untuk membedakannya dari general tree (Syafnur, 2017).

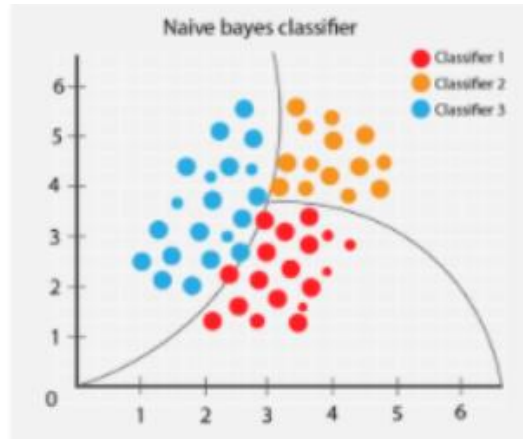
Dalam ilmu komputer, trie, atau prefix tree adalah sebuah struktur data dengan representasi ordered tree yang digunakan untuk menyimpan associative array yang berupa string (Syafnur, 2017). Berbeda dengan binary search tree (BST) yang tidak ada node di tree yang menyimpan elemen yang berhubungan dengan node sebelumnya dan, posisi setiap elemen di tree sangat menentukan. Semua keturunan dari suatu node mempunyai prefix string yang mengandung elemen dari node itu, dengan root merupakan string kosong. Values biasanya tidak terkandung di setiap node, hanya di daun dan beberapa node di tengah yang cocok dengan elemen tertentu.

Decision tree adalah algoritma supervised learning yang paling banyak digunakan untuk memecahkan masalah klasifikasi dan regresi (Prasetio & Pratiwi, 2015). Decision tree merupakan salah satu prosedur paling populer yang menciptakan model berstruktur seperti sebuah pohon. Dengan menggunakan metode ini, kasus dibagi menjadi kelompok-kelompok yang terpisah atau nilai-nilai variabel dapat diprediksi oleh nilai-nilai variabel prediktor. Algoritma ini memiliki tiga jenis node, root, internal dan end node. Dengan menggunakan semua variabel prediktor, simpul akar, termasuk seluruh kumpulan data, dibagi menjadi subkelompok.



### 3. Naïve bayes

Naïve Bayes Classifier merupakan sebuah metoda klasifikasi yang berakar pada teorema Bayes. Teorema Bayes dikemukakan oleh Thomas Bayes (Chandra et al., 2016).



Teorema ini mengungkapkan probabilitas bahwa suatu peristiwa "A" akan terjadi, mengetahui bahwa ada suatu peristiwa "B"; yaitu, ia menghubungkan probabilitas "A" yang diberikan "B" dan "B" yang diberikan "A". Misalnya, kemungkinan Anda menderita sakit otot karena Anda terserang flu, Anda mungkin tahu kemungkinan terkena flu jika Anda menderita sakit otot.

Ciri utama dari Naive Bayes Classifier ini adalah asumsi yg sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi/kejadian.

$$P(C | X) = \frac{P(x | c)P(c)}{P(x)}$$

Keterangan :

X : Data dengan kelas yang belum diketahui

C : Hipotesis data merupakan suatu kelas spesifik

P (C|X) : Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posterior Probabilitas)

P (C) : Probabilitas hipotesis

P (X|C) : Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

P (X) : Probabilitas C

Rumus diatas menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik sampel secara global (disebut juga evidence). Karena itu, rumus diatas dapat pula ditulis sebagai berikut:

$$\text{Posterior} = \frac{\text{prior} \times \text{likelihood}}{\text{evidence}}$$

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian yang dilakukan, adapun metodologi penelitian yang diterapkan dalam menunjang penelitian ini adalah :

### 1. Persiapan Penelitian

Melakukan pengamatan terkait Surat Edaran Kementerian Kesehatan No. HK.02.02/VI/1455/2019 dan Peraturan Presiden Indonesia No. 21 dalam realisasinya penggunaan tensimeter raksa masih banyak digunakan di Instansi Kesehatan di Indonesia.

Setelah peneliti merumuskan permasalahan yang dialami, selanjutnya peneliti melakukan studi literatur mengenai metode yang cocok untuk melakukan pengklasifikasian agar lebih mudah dalam mengklasifikasi jenis tensimeter raksa. Peneliti mengambil 1000 data dari 100 Instansi Kesehatan yang berbeda di Indonesia. Data tensi yang digunakan juga harus lengkap meliputi nama alat, jenis, merk dan ruangan kepemilikan tensimeter.

Berdasarkan studi literatur, untuk proses pengklasifikasian, peneliti menggunakan machine learning dengan jenis supervised learning menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Decision Tree. Naïve Bayes dan Decision Tree dipilih karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan pengklasifikasian.

### 2. Proses pengklasifikasian dengan mechine learning

Peneliti melakukan perancangan dan design dalam perumusan machine learning. Pada proses ini menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Decision Tree untuk pengklasifikasian. Masing-masing algoritma melakukan alur proses yang sama yaitu menerima masukan data yang kemudian akan dilakukan klasifikasi sehingga menghasilkan suatu keluaran yang masing-masing sesuai dengan pengklasifikasiannya. Setiap hasil pengklasifikasian dapat dicetak hasil berupa sertifikat atau surat peringatan yang dapat diberikan kepada Instansi Kesehatan yang terkait.

### 3. Penulisan laporan

Setelah semua proses pengklasifikasian selesai dan sudah menghasilkan data klasifikasi, maka data tersebut akan diuji untuk menjamin keakurasiannya. Hasil pengklasifikasian menggunakan Naïve Bayes dan Decision Tree akan divalidasi menggunakan aplikasi lain. Pada proses validasi model pada penelitian akan ditentukan menggunakan 4 parameter acuan, yaitu akurasi, presisi, recall dan f1 score.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengklasifikasian dengan Machine Learning

Aplikasi pengklasifikasian menggunakan machine learning dibuat menggunakan bahasa pemograman C++ menggunakan Visual Basic. Aplikasi pengklasifikasian digunakan sebagai media implementasi machine learning.

Untuk mengetahui performa dan akurasi yang dihasilkan oleh Naïve Bayes, peneliti melakukan 10 kali percobaan yang masing-masing percobaan dilakukan menggunakan kelipatan 100 data. Dari 10 kali percobaan pengklasifikasian dataset maka menghasilkan

akurasi, presisi, recall dan f1 score sebagai berikut :

Data	Akurasi	Presisi	Recall	F1 Score
100	0.971	0.980	0.990	0.985
200	0.975	0.985	0.990	0.987
300	0.980	0.983	0.997	0.990
400	0.978	0.988	0.990	0.989
500	0.984	0.992	0.992	0.992
600	0.990	0.995	0.995	0.995
700	0.993	0.996	0.997	0.996
842	0.989	0.991	0.997	0.994
917	0.992	0.995	0.998	0.996
1000	0.991	0.995	0.996	0.995

Pada penelitian kedua, data diklasifikasikan menggunakan Decision Tree. Berbeda dengan Naïve Bayes pada Decision Tree langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan node. Setelah melakukan rangkaian pengklasifikasian decision tree dengan menentuka node, akar dan simpul akar dilakukan percobaan penelitian 10 kali percobaan yang masing-masing percobaan dilakukan menggunakan kelipatan 100 data.

Dari 10 kali percobaan pengklasifikasian dataset maka menghasilkan akurasi, presisi, recall dan f1 score sebagai berikut :

Data	Akurasi	Presisi	Recall	F1 Score
100	0.971	0.980	0.990	0.985
200	0.975	0.985	0.990	0.987
300	0.980	0.983	0.997	0.990
400	0.978	0.988	0.990	0.989
500	0.984	0.992	0.992	0.992
600	0.990	0.995	0.995	0.995
700	0.993	0.996	0.997	0.996
842	0.989	0.991	0.997	0.994
917	0.992	0.995	0.998	0.996
1000	0.991	0.995	0.996	0.995

## 2. Validasi hasil pengklasifikasian dengan aplikasi yang berbeda

Pada proses evaluasi model pada penelitian Selanjutnya untuk mengetahui akurasi, presisi, recall dan f1 score yang dihasilkan Naïve Bayes dan Decision Tree sudah baik, peneliti akan coba membandingkan performa dan akurasi metode Naïve Bayes dan Decision Tree dengan aplikasi lain. Aplikasi yang dimaksud adalah Rapidminer seri 9.10.

Dataset	Aplikasi/Algoritma	Akurasi	Presisi	Recall	F1 Score
100	Percobaan Penelitian	0.971	0.980	0.990	0.985
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
200	Percobaan Penelitian	0.975	0.985	0.990	0.987
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
300	Percobaan Penelitian	0.980	0.983	0.997	0.990
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
400	Percobaan Penelitian	0.978	0.988	0.990	0.989
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
500	Percobaan Penelitian	0.984	0.992	0.992	0.992
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
600	Percobaan Penelitian	0.990	0.995	0.995	0.995
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
700	Percobaan Penelitian	0.993	0.996	0.997	0.996
	Rapidminer	1.000	1.000	1.000	1.000
800	Percobaan Penelitian	0.989	0.991	0.997	0.994
	Rapidminer	0.989	0.996	0.983	0.986
900	Percobaan Penelitian	0.992	0.995	0.998	0.996
	Rapidminer	0.986	0.990	0.997	0.992
1000	Percobaan Penelitian	0.991	0.995	0.996	0.995
	Rapidminer	0.997	0.991	0.987	0.992

## SIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pendekatan machine learning dapat diimplementasikan dengan baik untuk pengklasifikasian jenis tensimeter di Instansi Kesehatan di Indonesia.
2. Proses pengklasifikasian menggunakan Naïve Bayes dan Decision Tree dapat diterapkan pada pengklasifikasian dan menghasilkan performa yang baik dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 0.9843, nilai rata-rata presisi sebesar 0.99 , nilai rata-rata recall sebesar 0.9944 dan nilai rata-rata F1 score sebesar 0.9919.
3. Metode Naïve Bayes dapat dengan mudah diimplementasikan daripada decision tree karena tidak harus menentukan node.
4. Dalam validasi menggunakan aplikasi lain menggunakan jumlah dataset yang sama memiliki perbedaan akurasi, presisi, recall dan F1 Score sebesar kurang dari 0.1.
5. Manfaat dari hasil klasifikasi penggunaan tensimeter di Indonesia ini adalah sebagai salah acuan keefektifan realisasi Surat Edaran Kementerian Kesehatan No. HK.02.02/VI/1455/2019 dan Peraturan Presiden Republik Indonesia No 21 Tahun 2019. Manfaat lainnya adalah menjadi salah satu parameter pemerintah dalam memprediksi banyaknya tensimeter yang ditarik dari Instansi Kesehatan di Indonesia sehingga dapat diprediksi kerugian yang ditimbulkan akibat penarikan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Imamul et al. (2021). Penerapan Computer Vision Menggunakan Metode Deep Learning pada Perspektif Generasi Ulul Albab. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(2), 98–107.
- Chandra, Denny Nathaniel et al. (2016). Klasifikasi Berita Lokal Radar Malang Menggunakan Metode Naïve Bayes Dengan Fitur N-Gram. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 11–19.
- Idris, Mohamad et al. (2022). Kebenaran dalam Perspektif Filsafat Ilmu Pengetahuan dan Implementasi dalam Data Science dan Machine Learning. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 173–181.
- Nabilla, Mutia Annisa et al. (2021). SURVEI PENGGUNAAN AMALGAM OLEH DOKTER GIGI DI KOTA BANDUNG SETELAH PELARANGAN PENGGUNAAN ALAT KESEHATAN MENGANDUNG MERKURI. *Jurnal Kesehatan Gigi Dan Mulut (JKGM)*, 3(1), 15–24.
- Nasir, Melisa et al. (2023). Relevansi Regulasi Pertambangan Internasional dengan Penanganan Covid-19 di Indonesia. *AL-MANHAJ: Jurnal Hukum Dan Pranata Sosial Islam*, 5(1), 229–

240.

- Prasetio, Rizki Tri, & Pratiwi, Pratiwi. (2015). Penerapan Teknik Bagging pada Algoritma Klasifikasi untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Kelas Dataset Medis. *Jurnal Informatika*, 2(2).
- Syafnur, Afdhal. (2017). Analisis Dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree Untuk Memprediksi Penentuan Resiko kredit Bank. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 4(1), 101–106.
- Wayahdi, M. Rhifky. (2019). *Analisis Metode K-Nearest Neighbor dan Naïve Bayes Classifier Dalam Klasifikasi Citra*. Universitas Sumatera Utara.
- Yuningrum, Hesti. (2019). Perbedaan Pemeriksaan Tekanan Darah Menggunakan Spygmanometer Air Raksa Dan Tensimeter Digital. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*, 1(1).