

# Analisis Korelasi Status Pernikahan Terhadap Potensi Kanker Serviks Menggunakan Metode *Naives Bayes*

## *Correlation Analysis of Marital Status Against Cervical Cancer Potential Using the Naives Bayes Method*

Yusriel Ardian<sup>1\*</sup>, Novta Dany'el Irawan<sup>2</sup>, Amak Yunus E. P<sup>3</sup>  
<sup>1,2</sup>Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Politeknik Unisma Malang  
<sup>3</sup>Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang  
\*ardian.yusriel@gmail.com

### Abstrak

Kanker serviks termasuk kanker yang proses terjadinya lama dan gejalanya sering tidak dirasakan. Kebanyakan seseorang terdeteksi dalam stadium yang sudah lanjut. Jika indikasi ini bisa lebih awal diketahui diharapkan pencegahan dan pengobatan dapat memberikan kesembuhan hingga 100 %. Di Rumah Sakit Kanker Dharmais pada 1993/1994 ada 710 kasus baru dimana 65% berobat dalam stadium lanjut. Data dari 12 pusat ilmu patologi di Indonesia tahun 1997 menunjukkan bahwa kanker serviks menduduki peringkat tertinggi, yaitu 25% dari 10 kanker tersering pada pria dan wanita, atau 26,4% dari 10 kanker tersering pada wanita. Angka ketahanan hidup dalam 2 tahun untuk stadium lanjut berkisar 53,2% dan bila pada stadium awal hampir 90%. Angka kematian bisa dikurangi 3-35%, asal dilakukan tindakan pencegahan dan deteksi dini. Hasil penelitian ditemukan bahwa Wanita yang belum pernah menikah memiliki potensi terindikasi positif kanker serviks dengan diikuti nilai tertentu variable lain yang disertakan dalam proses perhitungan menggunakan metode *Naive Bayes*. *Naive Bayes* merupakan salah satu metode dalam pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Metode ini biasa digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pengambilan keputusan. Metode ini juga cocok untuk menyelesaikan permasalahan dimana diperlukan penanganan data yang tidak konsisten. Sedangkan permasalahan tersebut memerlukan data yang konsisten, sehingga metode ini dapat dipakai melakukan *hipotesa* dalam diagnosa awal penyakit seperti penyakit kanker serviks atau kanker leher Rahim.

Kata kunci: Kanker Serviks, Klasifikasi, *Naive Bayes*, Belum Menikah.

### Abstract

*Cervical cancer is a cancer whose process takes a long time and the symptoms are often not felt. Most people are detected in an advanced stage. If this indication can be known earlier, it is hoped that prevention and treatment can provide a cure of up to 100%. At the Dharmais Cancer Hospital in 1993/1994 there were 710 new cases of which 65% were treated at an advanced stage. Data from 12 pathology centers in Indonesia in 1997 showed that cervical cancer ranked highest, namely 25% of the 10 most common cancers in men and women, or 26.4% of the 10 most common cancers in women. The 2-year survival rate for advanced stages is around 53.2% and for early stages it is almost 90%. The mortality rate can be reduced by 3-35%, as long as preventive measures and early detection are taken. The results of the study found that women who had never been married had the potential for positive indications of cervical cancer followed by certain values of other variables included in the calculation process using the Naive Bayes method. Naive Bayes is a method in the statistical approach to perform inductive inference on classification problems. This method is commonly used in solving problems related to decision making. This method is also suitable for solving problems where inconsistent data handling is required. While these problems require consistent data, so that this method can be used to carry out hypotheses in the early diagnosis of diseases such as cervical cancer or cervical cancer.*

Keywords: Cervical Cancer, Classification, *Naive Bayes*, Not Married.

## PENDAHULUAN

Teknologi berbasis sistem cerdas dengan memanfaatkan keilmuan Data Science saat ini sangat masif digunakan pada segala bidang, ditambah pada saat ini, menjadikan banyak hal yang sebelumnya sulit untuk diprediksi menjadi mudah untuk diprediksi [1]. Dengan memanfaatkan ilmunya yang ada dan didukung oleh data yang sesuai, maka untuk memprediksi suatu hal bukan lagi menjadi hal yang sulit. Pada bidang kesehatan kini sudah mulai memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang ini yang digunakan untuk mengklasifikasikan apakah seorang pasien terdiagnosa dengan benar memiliki sebuah penyakit berdasarkan hasil tes yang telah dijalani [2].

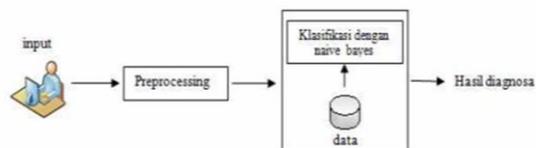
Saat ini penyakit kanker masih menjadi penyebab utama kematian diseluruh dunia, *International Agency for Research on Cancer* pada tahun 2012 merilis jenis penyakit kanker yang paling banyak diderita perempuan adalah kanker payudara, kolorektal, dan serviks. Pada tahun 2013 jumlah penderita kanker serviks di Indonesia lebih banyak dibandingkan kanker payudara, penderita kanker serviks paling banyak ditemukan di provinsi Jawa Timur dengan jumlah kasus Sebanyak 21.313 [3]. Di dunia diperkirakan 7,6 juta orang meninggal akibat kanker pada tahun 2005 (WHO, 2005) dan 84 juta orang akan meninggal hingga 10 tahun ke depan. Di Indonesia kanker merupakan penyebab kematian nomer 6 (Depkes, 2003) dan diperkirakan terdapat 100 penderita kanker baru untuk setiap 100.000 penduduk per tahunnya. Di Indonesia juga diperkirakan 200.000 kasus kanker leher rahim/ kanker serviks terjadi setiap tahun. Data dari 12 pusat ilmu patologi di Indonesia tahun 1997 menunjukkan bahwa kanker serviks menduduki peringkat tertinggi, yaitu 25% dari 10 kanker tersering pada pria dan wanita, atau 26,4% dari 10 kanker tersering pada wanita [4]. Angka ketahanan hidup dalam 2 tahun untuk stadium lanjut berkisar 53,2% dan bila pada stadium awal hampir 90%. Angka kematian bisa dikurangi 3-35%, asal dilakukan tindakan pencegahan dan deteksi dini [5].

Pada kasus ini teknik data mining digunakan untuk prediksi penyakit kanker serviks dengan menggunakan kombinasi nilai

faktor risiko terhadap masing-masing nilai pada setiap atribut dataset [6]. Dalam penelitian ini dataset yang digunakan adalah data rekam medis pasien ketika melakukan konsultasi pada dokter spesialis kanker.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data lapangan yaitu poli spesialis kanker di salah satu Rumah Sakit Umum Daerah di Jawa Timur. Data berasal dari hasil diagnosa para pasien yang datang baik untuk pengobatan maupun konsultasi [7]. Adapun tahapan penelitiannya adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Alur Penelitian Metode *Naive Bayes*

### 2.1 *Reprocessing*

Data yang digunakan adalah data riil dari hasil diagnosa para pasien yang memiliki indikasi kanker serviks. Dari data tersebut dilakukan proses selection terhadap atribut-atribut yang tidak mempengaruhi proses klasifikasi seperti kode, tanggal periksa, alamat dan lain-lain [8].

### 2.2 *Klasifikasi dengan Naive Bayes*

Tahap berikutnya merupakan proses perhitungan menurut teorema *Naive Bayes* yang dilakukan oleh program komputer yang telah dibuat sebelumnya [9].

Teorema Bayes memiliki bentuk umum sbb :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) P(H)}{P(X)}$$

Keterangan :

X : data dengan *class* yang belum diketahui

H : hipotesis data X merupakan suatu *class* spesifik

P(H|X) : probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori probability*)

P(H) : probabilitas hipotesis H (*prior probability*)

P(X|H) : probabilitas X berdasar kondisi hipotesis H

P(X) : probabilitas dari X

Probabilitas H di dalam X adalah *probabilitas* interseksi H dan X dari *probabilitas* X, atau dengan kata lain P(H|X)

adalah prosentase banyaknya H di dalam X. Variable H yang nantinya berisi antara Positif Serviks dan Negatif Serviks, masing-masing akan dihitung probabilitasnya terhadap semua variable indikator sebanyak record pada dataset yang terkumpul sebelumnya. Sehingga semakin banyak record data training maka semakin bagus tingkat akurasi [10].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Berdasarkan dari dataset hasil perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* ada satu baris hubungan yang menunjukkan hasil positif kanker serviks terhadap variable status belum menikah. Hasil positif ini memiliki korelasi dengan beberapa nilai dari variable seperti pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Korelasi nilai variable

Tekanan darah	Usia reproduktif	Nikah	Pasangan	BAB	BAK	Pola haid	Nyeri haid	Keputihan
TINGGI	TIDAK	TIDAK	BELUM	NORMAL	NORMAL	TERATUR	TIDAK	YA
Pen-darahan	Nyeri perut	Benjolan perut	Benjolan tumbuh	Benjolan bergerak	Muntah	Pucat	Badan panas	Indikasi ca
TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	YA

Prediksi yang diperoleh dari proses perhitungan dengan metode *Naïve Bayes* ini di-compare dengan aplikasi yang dibuat sebelumnya menunjukkan nilai akurasi 90%

### 3.2 Pembahasan

Tabel 2 Dataset diagnosa dokter

Tekanan darah	Usia reproduktif	Nikah	Pasangan	BAB	BAK	Pola haid	Nyeri haid	Keputihan	Pen-darahan	Nyeri perut	Benjolan perut	Benjolan tumbuh	Benjolan bergerak	Muntah	Pucat	Badan panas	Indikasi ca
NORMAL	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK
NORMAL	YA	YA	LEBIH	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
TINGGI	YA	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TERATUR	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
NORMAL	YA	YA	SATU	TIDAK	TIDAK	TERATUR	YA	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK
RENDAH	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TERATUR	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
TINGGI	YA	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
NORMAL	YA	TIDAK	BELUM	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
NORMAL	YA	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	TIDAK
NORMAL	TIDAK	YA	LEBIH	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
RENDAH	YA	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
TINGGI	YA	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK
TINGGI	YA	YA	LEBIH	NORMAL	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	TIDAK	YA
RENDAH	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK
TINGGI	YA	YA	LEBIH	NORMAL	NORMAL	TERATUR	TIDAK	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK
RENDAH	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK
NORMAL	TIDAK	YA	LEBIH	NORMAL	NORMAL	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	TIDAK
NORMAL	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	TIDAK
TINGGI	TIDAK	TIDAK	BELUM	NORMAL	NORMAL	TERATUR	TIDAK	YA	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA
NORMAL	TIDAK	YA	SATU	NORMAL	NORMAL	TERATUR	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA	YA
NORMAL	YA	YA	SATU	TIDAK	TIDAK	TERATUR	YA	YA	TIDAK	YA	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	YA	YA	YA

Perhitungan metode *Naïve Bayes* dapat dicontohkan sebagai berikut:

- 1) Tekanan darah : normal
- 2) usia\_reproduktif : ya
- 3) nikah : ya
- 4) pasangan : lebih
- 5) BAB : normal
- 6) BAK : normal
- 7) pola\_haid : tidak teratur
- 8) nyeri\_haid : ya
- 9) keputihan : ya
- 10) pendarahan : ya
- 11) nyeri\_perut : ya
- 12) benjolan\_perut : tidak
- 13) benjolan\_tumbuh : tidak
- 14) benjolan\_bergerak : tidak
- 15) muntah : tidak
- 16) pucat : ya
- 17) badan\_panas : tidak

Maka proses penghitungannya adalah sebagai berikut:

$$P(\text{cervix}) = P(C1) = 12/20$$

$$P(\text{tidak}) = P(C2) = 8/20$$

$$P(X1 = \text{tekanan darah}/C1) = 5/12$$

$$P(X1 = \text{tekanan darah}/C2) = 5/8$$

$$P(X2 = \text{usia_reproduktif}/C1) = 5/12$$

$$P(X2 = \text{usia_reproduktif}/C2) = 6/8$$

$$P(X3 = \text{nikah}/C1) = 11/12$$

$$P(X3 = \text{nikah}/C2) = 7/8$$

$$P(X4 = \text{pasangan}/C1) = 4/12$$

$$P(X4 = \text{pasangan}/C2) = 1/8$$

$$P(X5 = \text{bab}/C1) = 11/12$$

$$P(X5 = \text{bab}/C2) = 7/8$$

$$P(X6 = \text{bak}/C1) = 10/12$$

$$P(X6 = \text{bak}/C2) = 7/8$$

$$P(X7 = \text{pola_haid}/C1) = 5/12$$

$$P(X7 = \text{pola_haid}/C2) = 3/8$$

$$P(X8 = \text{nyeriHaid}/C1) = 6/12$$

$$P(X8 = \text{nyeriHaid}/C2) = 3/8$$

$$P(X9 = \text{keputihan}/C1) = 8/12$$

$$P(X9 = \text{keputihan}/C2) = 2/8$$

$$P(X10 = \text{pendarahan}/C1) = 9/12$$

$$P(X10 = \text{pendarahan}/C2) = 2/8$$

$$P(X11 = \text{nyeriperut}/C1) = 9/12$$

$$P(X11 = \text{nyeriperut}/C2) = 3/8$$

$$P(X12 = \text{benjolan perut}/C1) = 11/12$$

$$P(X12 = \text{benjolan perut}/C2) = 3/8$$

$$P(X13 = \text{benjolan tumbuh}/C1) = 12/12$$

$$P(X13 = \text{benjolan tumbuh}/C2) = 7/8$$

$$P(X14 = \text{benjolan bergerak}/C1) = 12/12$$

$$P(X14 = \text{benjolan bergerak}/C2) = 7/8$$

$$\begin{aligned}
 P(X15 = \text{muntah} / C1) &= 10/12 \\
 P(X15 = \text{muntah} / C2) &= 7/8 \\
 P(X16 = \text{pucat} / C1) &= 11/12 \\
 P(X16 = \text{pucat} / C2) &= 3/8 \\
 P(X17 = \text{badan\_panas} / C1) &= 12/12 \\
 P(X17 = \text{badan\_panas} / C2) &= 8/8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &P(X(\text{normal, ya, ya, lebih, normal, normal,} \\
 &\text{tidak teratur, ya, ya, ya, ya, tidak, tidak, tidak,} \\
 &\text{tidak, ya, tidak})/C1) \\
 &= P(X1/C1). P(X2/C1). P(X3/C1). P(X4/C1). \\
 &P(X5/C1). P(X6/C1). P(X7/C1). P(X8/C1). \\
 &P(X9/C1). P(X10/C1). P(X11/C1). P(X12/C1). \\
 &P(X13/C1). P(X14/C1). P(X15/C1). \\
 &P(X16/C1). P(X17/C1) \\
 &= 5/12 \times 5/12 \times 11/12 \times 4/12 \times 11/12 \times 10/12 \\
 &\times 5/12 \times 6/12 \times 8/12 \times 9/12 \\
 &\times 9/12 \times 11/12 \times 12/12 \times 12/12 \times 10/12 \times \\
 &11/12 \times 12/12 \\
 &= 0,00221682 \\
 &P(C1/X) = \frac{P(X/C1) \cdot P(C1)}{P(X)} = \\
 &0,00221682 \times 12/20 = 0,001330089
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &P(X(\text{normal, ya, ya, lebih, normal, normal,} \\
 &\text{tidak teratur, ya, ya, ya, ya, tidak, tidak, tidak,} \\
 &\text{tidak, ya, tidak})/C2) \\
 &= P(X1/C2). P(X2/C2). P(X3/C2). P(X4/C2). \\
 &P(X5/C2). P(X6/C2). P(X7/C2). P(X8/C2). \\
 &P(X9/C2). P(X10/C2). P(X11/C2). \\
 &P(X12/C2). P(X13/C2). P(X14/C2). \\
 &P(X15/C2). P(X16/C2). P(X17/C2) \\
 &= 5/8 \times 6/8 \times 7/8 \times 1/8 \times 7/8 \times 7/8 \times 3/8 \times 3/8 \\
 &\times 2/8 \times 2/8 \\
 &\times 3/8 \times 3/8 \times 7/8 \times 7/8 \times 7/8 \times 3/8 \times 8/8 \\
 &= 0,00000813 \\
 &P(C2/X) = \frac{P(X/C2) \cdot P(C2)}{P(X)} = \\
 &0,00000813 \times 8/20 = 0,000003250
 \end{aligned}$$

Aplikasi akan menunjukkan proses penghitungan dari proses naive bayes, dimana terdapat perbandingan nilai dari hasil probabilitas dari setiap pengklasifikasian untuk mendapatkan keputusan berupa hasil diagnosis. Apabila  $P(C1/X1) > P(C2/X2)$  maka hasilnya adalah ada indikasi terkena kanker serviks, sedangkan apabila kebalikkannya maka hasilnya normal atau tidak ada indikasi terkena kanker.

- 1) Riset ini dilakukan menggunakan data riil yang diambil dari hasil diagnosa dari

banyak pasien yang datang konsultasi pada Poli Dokter spesialis yang berada di salah satu Rumah Sakit Umum Daerah Kota di Jawa Timur. Dataset yang digunakan sebagai data training sebanyak 7000 *record*, sedangkan data training sebanyak 4000 *record* dan 3000 data tester. Pada riset ini untuk menguji keakuratan hasil, digunakan perhitungan manual berdasar formula dari metode *Naive Bayes* terhadap beberapa *sample* yang diambil secara acak lalu dibandingkan dengan proses yang dilakukan dari program aplikasi berbasis komputer yang telah dibuat sebelumnya.

- 2) Dari penjelasan diatas maka berikut ini adalah analisa terhadap hasil uji coba yang telah dilakukan.
- 3) Analisa diagnosis dini penyakit kanker serviks. Diagnosis dini memiliki pengertian mengenai keputusan atau informasi tercepat dengan gejala-gejala spesifik. Dalam aplikasi diberikan inputan gejala-gejala penyakit kanker serviks sesuai dengan data training yang akan menentukan seseorang terindikasi penyakit tersebut atau tidak. Inputan ini tentunya setelah melalui pemeriksaan dari dokter atau paramedis (perawat).
- 4) Analisa nilai keberhasilan/ keakuratan terhadap aplikasi ini. Dari hasil diagnosis yang telah dilakukan serta melakukan perbandingan terhadap data riil, maka tentunya terdapat beberapa perbedaan. Perbedaan ini menentukan kualitas dari aplikasi yang dibuat. Dari 7000 data diambil 4000 sebagai data training sedangkan 3000 diambil sebagai data tes. Setelah diuji ternyata aplikasi ini memiliki nilai keakuratan sebesar 90% yaitu  $(27/30) \times 100\% = 90\%$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dari beberapa pengujian yang dijelaskan sebelumnya, kesimpulan yang didapatkan adalah Dalam

melengkapi sebuah data dibutuhkan kerjasama antara seorang ahli dalam dunia kedokteran dalam hal ini dokter spesialis kandungan dengan seorang tenaga ahli Teknologi Informasi untuk mengolah data sebagai data learning pada sistem ini. Aplikasi dan dataset telah diuji. Hasil dari ujicoba terhadap 7000 data dimana 4000 sebagai data training dan 3000 sebagai data tes ternyata didapatkan nilai keakuratan sebesar 90%. Proses pengambilan keputusan diagnosis dengan metode Naive Bayes sangat tergantung dengan dataset yang digunakan.

### REFERENSI

- [1] Y. Ardian, "Sisitem Rekomendasi Pemilihan Produk Herbalife Menggunakan Naive Bayes," *Semin. Has. Penelit. Vokasi*, vol. 3, no. 2, pp. 147–155, 2022.
- [2] S. R. Candra Nursari and N. M. Barokatun Nisa, "Services Cancer Detection System Using K-Nearest Neighbours(K-Nn) Method and Naive Bayes Classifier," *IJISCS (International J. Inf. Syst. Comput. Sci.)*, vol. 4, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.56327/ijiscs.v4i1.893.
- [3] A. F. Watratan, A. P. B. D. Moeis, S. Informasi, and S. P. Makassar, "Implementation of the Naive Bayes Algorithm to Predict the Spread of Covid-19 in Indonesia," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–14, 2020.
- [4] Q. T. Arisandi and A. Izzuddin, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android," *J. Energy*, vol. 6, no. 2, pp. 38–43, 2016.
- [5] Rayuwati, Husna Gemasih, and Irma Nizar, "IMPLEMENTASI AIGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT PENYEBARAN COVID," *Jural Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–46, 2022, doi: 10.55606/jurritek.v1i1.127.
- [6] V. Nita and Novi Indrayani, "Pendidikan Kesehatan Dalam Upaya Pencegahan Kanker Serviks Pada Wanita Usia Subur," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 306–310, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v4i2.4175.
- [7] C. Frisdiantara, K. Qamar, Y. Ardian, and E. F. Rahman, "The effect of website quality using webqual 4.0 method on student's decision in registering at University of Kanjuruhan Malang," *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 0, no. March, pp. 2057–2062, 2020.
- [8] K. Sharma, A. Kaur, and S. Gujral, "Brain Tumor Detection based on Machine Learning Algorithms," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 103, no. 1, pp. 7–11, 2014, doi: 10.5120/18036-6883.
- [9] Y. N. Dewi and F. A. Sariasih, "Metode Sample Bootstrapping Untuk Meningkatkan Performa Algoritma Naive Bayes Pada Citra Tunggal Pap Smear," *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–10, 2019, doi: 10.15408/jti.v12i1.11031.
- [10] T. Praningki and I. Budi, "Sistem Prediksi Penyakit Kanker Serviks Menggunakan CART, Naive Bayes, dan k-NN," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, p. 83, 2018, doi: 10.24076/citec.2017v4i2.100.

