

Penerapan *Naïve Bayes* Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan Balita

Hermanto^a, Deny Jollyta^b

^aInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jend. A. Yani No.78-88 Pekanbaru, peklichen@gmail.com

^bInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jend. A. Yani No. 78-88 Pekanbaru, deny.jollyta@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15 Agustus 2020

Revisi Akhir: 30 Desember 2020

Diterbitkan Online: 9 Maret 2021

KATA KUNCI

Naïve Bayes, Sistem Pakar, Diagnosa, Pencernaan, Balita

KORESPONDENSI

E-mail:

deny.jollyta@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id

ABSTRACT

Gangguan pencernaan merupakan masalah yang sering terjadi pada balita. Asupan dan perawatan yang tidak sesuai, sering menyebabkan pencernaan balita terganggu dan menjadi hal yang sulit untuk diketahui karena balita belum dapat menyampaikan keluhan yang dirasakan. Akibatnya orang tua harus mampu menanggapi dengan cepat kondisi balita. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi yang menerapkan sistem kepakaran untuk memudahkan orang tua dalam mendiagnosa lebih awal gangguan pencernaan yang diderita balitanya. Metode *Naïve Bayes* dipilih karena lebih mudah dan cepat dalam mengetahui gangguan pencernaan yang terlihat melalui perbandingan data gangguan pencernaan yang ada. Sistem pakar yang dibangun menyimpan 5 macam gangguan pencernaan balita dengan 26 gejala. Luaran sistem pakar memperlihatkan bahwa probabilitas gangguan pencernaan pada kasus yang diberikan terdeteksi pada gangguan pencernaan Radang Usus Buntu dengan nilai akurasi sebesar 56,71%.

1. PENDAHULUAN

Untuk mendiagnosa gangguan pencernaan, masyarakat sering kesulitan karena kurangnya pengetahuan dan berakibat pada keterlambatan penanganannya. Sistem pakar pada penelitian ini dibangun untuk memudahkan masyarakat dalam mengenali gangguan pencernaan yang diderita lebih awal sehingga dapat ditangani. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [1]. Sistem ini dapat bekerja dengan berbagai metode, salah satunya adalah *Naïve Bayes*.

Sejumlah penelitian mengenai sistem pakar yang menggunakan berbagai metode klasifikasi, telah banyak dilakukan, di antaranya adalah [2], [3] dan [4]. Ketiga penelitian tersebut mengangkat sistem pakar yang berhubungan dengan bidang Kesehatan, termasuk penelitian [5] dan [6], yang menggunakan *Naïve Bayes* untuk mendukung kepakaran. Sedangkan penelitian [7] dan [8], memperlihatkan kinerja *Bayes* diluar sistem pakar, yakni menganalisis sentimen dari pengguna *twitter* tentang penerapan plat ganjil/genap dan penentuan pembimbing skripsi.

Berbagai penelitian tersebut mendukung realisasi penelitian ini. Diharapkan hasilnya dapat memberikan pengetahuan tambahan tentang penerapan metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar pada gangguan pencernaan balita sehingga membantu dalam memberikan solusi lebih awal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gangguan Pencernaan

Pada buku Dasar-dasar Urologi [9], sistem pencernaan adalah sistem yang berfungsi untuk melakukan proses makanan sehingga dapat diserap dan digunakan oleh sel-sel tubuh secara fisika maupun secara kimia. Terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, rektum, hati dan pankreas. Buku karangan Basuki B. Purnomo tersebut juga menjelaskan bahwa organ pencernaan adalah organ tubuh yang berfungsi sebagai pencernaan makanan sehingga menjadi lumpur dan cair serta dapat terserap ke dalam darah untuk diedarkan ke seluruh bagian tubuh yaitu perut besar dan lambung. Apabila kerja organ pencernaan terganggu, maka akan menimbulkan gangguan pencernaan.

2.2. Sistem Pakar

Pada penelitian [10], sistem pakar terbukti dapat membantu pengguna dalam mendeteksi berbagai penyakit, baik penyakit

pada manusia, hewan maupun tumbuhan. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa sistem pakar mampu mendeteksi dikarenakan tersedianya fakta atau kondisi yang dijadikan aturan sehingga dihasilkan informasi yang bermanfaat.

2.3. Naïve Bayes

Metode *Naïve Bayes* merupakan metode klasifikasi yang didasarkan pada probabilitas dan statistik. Dalam buku Konsep Data Mining dan Penerapan [11] dijelaskan bahwa *Naïve Bayes* bekerja sangat baik dibandingkan model *classifier* yang lain karena memiliki tingkat akurasi yang lebih baik. Pada teorema Bayes, bila terdapat dua kejadian yang terpisah, maka teorema Bayes seperti pada persamaan (1) dan nilai Bayes yang diambil adalah presentase tertinggi dari semua kemungkinan.

$$P(H | X) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan:

X : Data dengan kelas yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu kelas yang spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posteriori probabilitas)

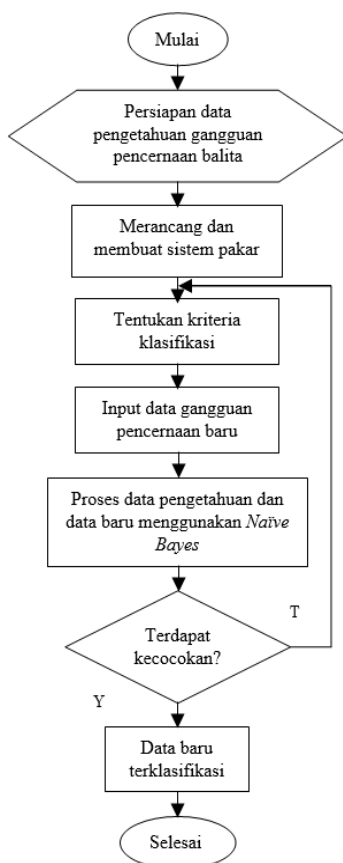
P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

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

P(X) : Probabilitas X

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mengikuti tahapan yang disusun untuk memudahkan pencapaian tujuan, mulai dari pengumpulan data pengetahuan hingga memperoleh hasil klasifikasi terhadap gangguan pencernaan yang diuji. Berikut gambaran tahapan yang dilalui.



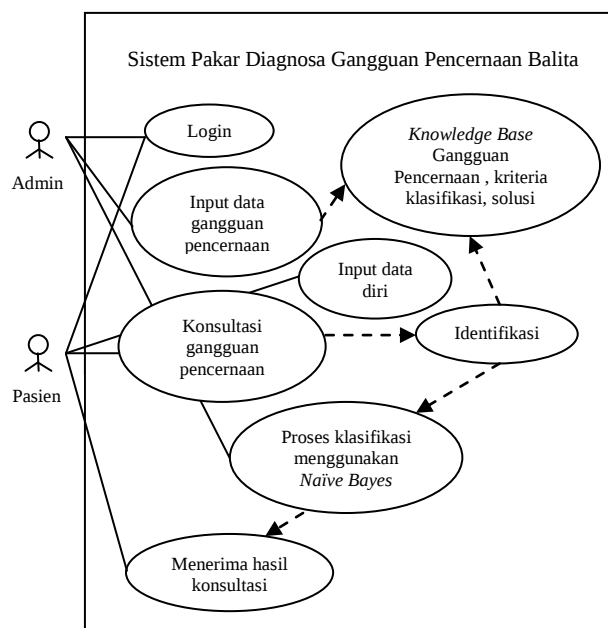
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan pengetahuan tentang gangguan pencernaan balita diperoleh dari Klinik Pratama Bina Kasih 2 Pekanbaru yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Kemudian dilakukan perancangan dan pembuatan sistem pakar diagnosa gangguan pencernaan dengan data pengetahuan sebagai *knowledge based*. Klasifikasi terhadap data gangguan yang baru, diproses dengan metode *Naïve Bayes* dengan terlebih dulu menentukan kriteria yang dijadikan standar klasifikasi. Hasil perhitungan Bayes tertinggi merupakan hasil klasifikasi yang diinginkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Sistem Pakar

Untuk memudahkan pengguna, dalam hal ini masyarakat yang mengalami gangguan pencernaan, sistem pakar yang dibangun terdiri dari dua aktor, yakni admin dan pasien. Admin adalah pihak klinik yang menjalankan sistem sedangkan pasien adalah balita yang mengalami gangguan pencernaan yang diwakili oleh orang tua atau wali. Gambaran sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan

Berdasarkan Gambar 2, Admin melakukan login lalu input data penyakit dan solusi. Pasien login lalu melakukan konsultasi melalui sistem. Hasil konsultasi diidentifikasi agar dapat diklasifikasi oleh metode *Naïve Bayes*. Selanjutnya pasien mendapatkan hasil dari sistem berupa klasifikasi gangguan pencernaan yang dialami dan solusi yang dapat dilakukan sebagai langkah awal penganan.

4.2. Perhitungan Naïve Bayes

Data pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 5 gangguan pencernaan balita yang diberikan Id P, dengan 21 gejala yang diberikan Id G. Ketentuan gejala yang menjadi penyebab setiap gangguan pencernaan, disusun dalam bentuk basis aturan. Berikut data yang dimaksud.

Tabel 1 : Data Gangguan Pencernaan Balita

Id Gangguan Pencernaan	Nama Gangguan Pencernaan
P001	Diare
P002	Sembelit
P003	Asam Lambung
P004	Radang Usus Buntu
P005	Infeksi Lambung

Tabel 2 : Data Gejala Gangguan Pencernaan Balita

Kode	Gejala
G001	Frekuensi Buang Air Besar (BAB) lebih sering dari biasanya
G002	Balita rewel dan nangis terus, tetapi tidak keluar air mata sewaktu menangis
G003	Kencing lebih jarang bisa dilihat dari popok yang jarang basah
G004	Balita mengalami demam
G005	Dehidrasi
G006	Nafsu makan berkurang
G007	Balita kesakitan saat BAB
G008	Sakit perut
G009	Frekuensi BAB kurang dari 3x seminggu
G010	Ada bercak feses pada popok
G011	Feses terlihat lebih besar
G012	Terjadi pembengkakan pada perut
G013	Mual dan muntah
G014	Batuk-batuk seperti mau muntah, terutama malam hari
G015	Susah bernafas
G016	Kehilangan nafsu makan atau tidak mau menyusui
G017	Berat badan turun
G018	Perut kembung
G019	Mengalami diare tapi dalam jumlah sedikit
G020	Diare berlendir
G021	Rasa sakit di bagian tengah perut
G022	Dalam beberapa jam, rasa sakit bergerak ke sisi kanan bawah perut
G023	Mengalami sendawa atau cecegukan
G024	Berat badan turun drastis
G025	BAB terlihat merah gelap atau hitam
G026	Rasa sakit seperti terbakar diperut antara tulag dada dan pusar

Tabel 3 : Basis Aturan

Id penyakit	Gejala
P001	G001, G002, G003, G004, G005, G006
P002	G004, G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012
P003	G013, G014, G015, G016, G017
P004	G004, G008, G018, G019, G020, G021, G022
P005	G013, G023, G024, G025, G026

Langkah awal perhitungan Bayes pada sistem pakar adalah menentukan nilai probabilitas gangguan pencernaan dan gejalanya. Nilai probabilitas ditentukan berdasarkan keluhan yang dikonsultasikan pasien pada sistem. Setelah itu baru dilakukan perhitungan *Naïve Bayes*. Berikut diberikan contoh perhitungan *Naïve Bayes* terhadap keluhan pasien.

Terdapat gejala gangguan pencernaan yang dialami oleh balita dan disampaikan oleh orang tua pasien seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 : Gejala Gangguan Pencernaan Pasien

Kode	Gejala
G004	Balita mengalami demam
G006	Nafsu makan berkurang
G008	Sakit perut
G020	Diare berlendir

G021	Rasa sakit di bagian tengah perut
------	-----------------------------------

Berdasarkan Tabel 4, gejala yang muncul terdapat pada P001, P002 dan P004 (perhatikan Tabel 3). Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas untuk setiap penyakit berdasarkan gejala pada Tabel 4 dengan merujuk pada persamaan (1).

Probabilitas P001

$$\begin{aligned}
 P001 &= \frac{\text{Probabilitas gangguan pencernaan yang muncul}}{\text{Jumlah semua gangguan pencernaan}} \\
 &= 1/5 \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

Dimana 1 merupakan prediksi minimal penyakit (gangguan pencernaan) yang muncul dan 5 adalah jumlah semua penyakit. Kemudian dilakukan perhitungan probabilitas semua gejala (G) terhadap P001 dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 G004 &= \frac{\text{Jumlah gejala G004 yang muncul}}{\text{Jumlah kemungkinan gangguan yang muncul akibat gejala}} \\
 &= 1/3 \\
 &= 0,33
 \end{aligned}$$

Dimana 1 adalah jumlah gejala G004/G006/G008/G020/G021 yang muncul pada P001. Cara yang sama berlaku untuk gejala lainnya, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 G006 &= 1/3=0,33 \\
 G008 &= 0/3=0,00 \\
 G020 &= 0/3=0,00 \\
 G021 &= 0/3=0,33
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama:

Probabilitas P002

$$P002 = 1/5 = 0,20$$

Probabilitas G terhadap P002

$$\begin{aligned}
 G004 &= 1/3=0,33 \\
 G006 &= 1/3=0,33 \\
 G008 &= 1/3=0,33 \\
 G020 &= 0/3=0,00 \\
 G021 &= 0/3=0,00
 \end{aligned}$$

Probabilitas P004

$$P004 = 1/5 = 0,20$$

Probabilitas G terhadap P002

$$\begin{aligned}
 G004 &= 1/3=0,33 \\
 G006 &= 0/3=0,00 \\
 G008 &= 1/3=0,33 \\
 G020 &= 1/3=0,33 \\
 G021 &= 1/3=0,33
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan *Naïve Bayes* setiap P.

Untuk P001:

$$\begin{aligned}
 P(P001|G004) &= \frac{[P(G004|P001) \times P(P001)]}{[P(G004|P001) \times P(P001) + P(G004|P002) \times P(P002) + P(G004|P004) \times P(P004)]} \\
 &= \frac{(0,33 \times 0,20)}{[(0,33 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20)]} \\
 &= 0,06/0,18 = 0,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(P001|G006) &= \frac{[P(G006|P001) \times P(P001)]}{[P(G006|P001) \times P(P001) + P(G006|P002) \times P(P002) + P(G006|P004) \times P(P004)]} \\
 &= \frac{(0,33 \times 0,20)}{[(0,33 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20) + (0,00 \times 0,20)]} \\
 &= 0,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(P001|G008) &= [P(G008|P001) \times P(P001)] / [P(G008|P001) \times P(P001) + P(G008|P002) \times P(P002) + P(G008|P004) \times P(P004)] \\
 &= (0,00 \times 0,20) / [(0,00 \times 0,2) + (0,33 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20)] \\
 &= 0,00 \\
 P(P001|G020) &= [P(G020|P001) \times P(P001)] / [P(G020|P001) \times P(P001) + P(G020|P002) \times P(P002) + P(G020|P004) \times P(P004)] \\
 &= (0,00 \times 0,20) / [(0,00 \times 0,2) + (0,00 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20)] \\
 &= 0,00 \\
 P(P001|G021) &= [P(G021|P001) \times P(P001)] / [P(G021|P001) \times P(P001) + P(G021|P002) \times P(P002) + P(G021|P004) \times P(P004)] \\
 &= (0,00 \times 0,20) / [(0,00 \times 0,2) + (0,00 \times 0,20) + (0,33 \times 0,20)] \\
 &= 0,00
 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Total } P001 &= P(P001|G004) + P(P001|G006) + P(P001|G008) + P(P001|G020) + P(P001|G021) \\
 &= 0,33 + 0,50 + 0,00 + 0,00 + 0,00 \\
 &= 0,83
 \end{aligned}$$

Cara yang sama dilakukan terhadap P002 dan P004 dengan total masing-masing adalah 1,33 dan 2,83. Kemudian total ketiga P dijumlahkan, maka Total Bayes P = Total P001 + Total P002 + Total P004 = 0,83 + 1,33 + 2,83 = 4,99.

Langkah berikutnya adalah menghitung persentase nilai prediksi setiap gangguan pencernaan (P), yakni:

$$P1 = (0,83 / 0,499) \times 100 = 16,63\%$$

$$P2 = (1,33 / 0,499) \times 100 = 26,65\%$$

$$P4 = (2,83 / 0,499) \times 100 = 56,71\%$$

Jika dilihat dari hasil perhitungan persentase nilai prediksi, maka nilai prediksi tertinggi adalah P4 sebesar 56,71%. Hal ini berarti bahwa gejala gangguan pencernaan yang dialami balita (G004, G006, G008, G020, G021) diprediksi sebagai Radang Usus Buntu. Untuk solusi yang diberikan oleh sistem adalah:

1. Orang tua balita tidak disarankan untuk memberikan apapun pada balita.
2. Buat balita menjadi lebih tenang.
3. orang tua balita segera menghubungi dokter anak untuk menjalani tes diagnostik dan mendapat antibiotik karena gangguan pencernaan ini dapat mengakibatkan usus buntu balita pecah dan menyebarkan infeksi ke rongga perut balita.

4.3. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan Balita

Sistem ini dimulai dengan login yang dilakukan oleh aktor sesuai dengan Gambar 2. Selanjutnya ditampilkan beberapa tampilan hasil eksekusi program untuk mempermudah memahami sistem yang dibuat.

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PENCERNAAN

Menggunakan Metode Bayes

Login Admin

Username :

Password :

Gambar 3. Tampilan Login

Diagnosa Penyakit Login Admin

Data Diri

Nama :

Nama Ortu :

Jenis Kelamin :

Umur :

Alamat :

Email :

Copyright © 2020. All Rights Reserved

Gambar 4. Menu Input Data Diri

Gambar 3 merupakan fasilitas login untuk aktor yang terlibat yakni Admin dan Pasien. Pasien yang dapat melakukan pengisian data diri melalui menu yang disediakan. Untuk input data gangguan pencernaan dan solusi diperlihatkan pada Gambar 5.

Home Penyakit & Solusi Gejala Relasi Laporan Gejala Laporan User Logout

Data Penyakit dan Solusi Penanganannya

Kode Penyakit :

Nama Penyakit :

Definisi :

Solusi :

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Definisi	Solusi	Edit	Hapus
1	P001	Diare	Diare merupakan frekuensi buang air besar lebih dari tiga kali sehari dengan tinja yang cair. Dokter[***]	1 Bila anak masih menyusui ASI, lebih seringlah menyusui dari biasanya untuk mengganti cairan tubuh[***]	Edit	Hapus
2	P002	Sembelit	kondisi saat frekuensi buang air besar kurang dari dua kali seminggu, diikuti dengan mengejan hingga[***]	kondisi saat frekuensi buang air besar kurang dari dua kali seminggu, diikuti dengan mengejan hingga[***]	Edit	Hapus
3	P003	Asam lambung	disebabkan otot di uluno	disebabkan otot di uluno	Edit	Hapus

Gambar 5. Menu Input Data Gangguan Pencernaan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar diagnosa gangguan pencernaan balita terbukti dapat memberikan hasil perhitungan dengan akurasi yang tepat. Pada kasus yang diberikan, gejala gangguan pencernaan yang muncul terklasifikasi ke dalam P4 yakni Radang Usus Buntu dengan nilai prediksi 56,71%, lebih tinggi dari 2 penyakit lainnya. Konsultasi dilakukan oleh pasien dengan menginformasikan gejala secara jelas sehingga berdasarkan basis aturan yang telah ditentukan dalam *knowledge base*, menghasilkan prediksi yang tepat. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan sistem memudahkan orang tua balita yang mengalami gangguan pencernaan beserta cara penanganan yang disarankan. Namun demikian, para orang tua tetap harus menghubungi dokter atau rumah sakit terdekat untuk kondisi yang diluar kemampuan penanganan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Percetakan Andi Offset, 2005.
- [2] H. Fahmi, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Gizi Buruk Pada," *J. Mantik Penusa*, vol. 2, no. 2, pp. 199–206, 2018, [Online]. Available: <http://ejurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/523>.
- [3] S. A. Gozalia and D. Jollyta, "Metode Dempster Shafer Untuk Mendeteksi Penyakit Mental Disosder:Skizofrenia Dan Psikotik," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 104–109, 2019, [Online]. Available: <http://journal.ummgl.ac.id/index.php/komtika/article/view/3701>.
- [4] Y. N. Marlim and W. J. Kurniawan, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN KELAS PADA ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 7–15, 2018.
- [5] M. Siddik, H. Hendri, R. N. Putri, Y. Desnelita, and G. Gustientiedina, "KLASIFIKASI KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP PELAYANAN PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES CLASSIFICATION," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 162–166, 2020.
- [6] H. T. SIHOTANG, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes," *J. Inform. Pelita Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018, doi: 10.31227/osf.io/dguhb.
- [7] N. Ruhjana, "Analisis Sentimen Terhadap Penerapan Sistem Plat Nomor Ganjil / Genap Pada Twitter Dengan Metode Klasifikasi Naive Bayes," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 94–99, 2019.
- [8] M. Asfi and N. Fitrianiingsih, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier sebagai Sistem Rekomendasi Pembimbing Skripsi," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–50, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.2536>.
- [9] B. B. Purnomo, *Dasar-dasar Urologi*. Jakarta: Sagung Seto, 2000.
- [10] M. Fauzi, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Keyboard Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 2, no. 1, pp. 96–101, 2018.
- [11] D. Jollyta, W. Ramdhan, and M. Zarlis, *Konsep Data Mining dan Penerapan*, Pertama. Yogyakarta: Deepublish, 2020.