

Penerapan Naïve Bayes untuk Klasifikasi Data Penyakit Pada Anak

Nur Hidayah Alfianty
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
16523035@students.uii.ac.id

Sri Mulyati
Jurusan Informatika
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
sri.mulyati@uui.ac.id

Abstrak—Demam ialah indikasi yang universal yang dialami kala anak hadapi sakit tertentu. Hampir seluruh sakit yang diakibatkan virus ataupun kuman biasanya disyaratkan dengan indikasi ini. Disisi lain, sebagian sakit yang berbeda terkadang disyaratkan dengan tanda-tanda yang hampir serupa. Perihal ini menimbulkan dokter butuh berfikir lebih keras untuk melaksanakan penaksiran dini pada penyakit. Model pada sistem pendukung keputusan penaksiran sakit anak yang diawali dengan demam ini dibentuk untuk menolong dokter melaksanakan penaksiran dini. Metode Naive Bayes lebih mudah untuk mendeteksi sakit anak yang dapat dilihat dari perbandingan penyakit. Sistem klasifikasi yang dibangun memiliki 5 macam penyakit pada anak dan 16 gejala.

Kata kunci—demam, diagnosis, naïve bayes

I. PENDAHULUAN

Mendiagnosa sakit, masyarakat sering kesulitan karena kurangnya pengetahuan dan berakibat pada keterlambatannya penanganan. Sistem klasifikasi yang dibangun pada penelitian ini untuk memudahkan masyarakat dalam mengenali gangguan sakit yang berawal dari demam. Sistem klasifikasi berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa para ahli lakukan. Pengaksesan informasi atau data yang sudah tersedia bisa berlangsung dengan cepat, akurat dan efektif. Untuk meningkatkan pelayanan rumah sakit dibutuhkan beberapa fasilitas penunjang dan diantaranya adalah pemanfaatan aplikasi teknologi informasi di bidang sistem informasi rumah sakit.

Disini penulis menyajikan beberapa sakit typhoid fever, dengue fever, tipes, virus zika dan chikungunya yang mempunyai ciri gejala sakit yang hampir mirip. Gejala typhoid fever itu sendiri mempunyai ciri infeksi akut usus halus diawali dengan demam lebih dari seminggu, mengakibatkan gangguan pencernaan dan menurunkan tingkat kesadaran. Typhoid fever sendiri disebabkan bakteri *Salmonella typhi* merupakan infeksi yang sering terjadi secara global. Sedangkan penyakit Dengue fever adalah infeksi akut yang dibawa nyamuk dan mengakibatkan virus dengue. Dengue fever sendiri mempunyai gejala sakit kepala parah, demam tinggi, nyeri bagian belakang mata, nyeri otot dan sendi, kerusakan pernafasan, muntah, nodus limfa membengkak. Mungkin saja pada beberapa orang

tidak menimbulkan gejala seperti ini, dan mungkin beberapa orang demam tidak spesifik tetapi ringan dengan ruam.

Dokter umum memiliki permasalahan dalam mendiagnosis penyakit yang mempunyai ciri gejala mirip seperti typhoid fever, dengue fever, tipes, virus zika dan chikungunya. Sistem klasifikasi yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan, maka penulis akan membangun Sistem Klasifikasi Penyakit dengan Metode Naïve Bayes diharapkan dapat memudahkan dokter umum untuk mendiagnosis penyakit typhoid fever, dengue fever, tipes, virus zika dan chikungunya.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Riset sudah melaksanakan sebagian penelitian terpaut dengan sistem klasifikasi baik buat penaksiran penyakit pada anak maupun yang berkaitan dengan metode naïve bayes. Sistem klasifikasi tersebut antara:

1. Model keputusan untuk diagnosis penyakit anak dengan gejala demam (Mulyati et al, 2012).
2. Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier dalam Pengklasifikasian Teks Otomatis Pengaduan dan Pelaporan Masyarakat melalui Layanan Call Center 110 (Handayani, Pribadi et al, 2015).
3. Penerapan Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan Balita (Hermanto, Jollyta et al, 2020).

2.2 Demam

Demam merupakan proses alami yang sering terjadi pada tubuh untuk melawan infeksi yang ada pada tubuh ketika suhu meningkat melebihi suhu normal ($37,5^{\circ}\text{C}$). seringnya terjadi demam ketika suhu diatas $37,2^{\circ}\text{C}$, diakibatkan oleh infeksi dari jamur atau parasit, bakteri, virus, autoimun, dan obat-obatan (Surinah dalam Hartini, 2015).

Menurut Sodikin dalam Wardiyah, 2016 demam dapat meningkatkan imun pada tubuh dalam pemulihan infeksi demam merupakan keadaan dimana suhu tubuh meningkat diatas suhu normal. Demam pada anak sebagian besar merupakan akibat dari perubahan panas (termoregulasi) di hipotalamus. Penyakit diawali dengan demam dapat menyerang sistem kekebalan pada tubuh.

23 Sistem klasifikasi

Artificial Intelligence (AI) mempunyai sistem yang dikembangkan pada pertengahan 1960 yang sering disebut dengan sistem klasifikasi. Sistem klasifikasi yang pertama kali muncul yaitu General-purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon. Saat ini, banyak sistem pakar yang dibuat seperti MYCIN, DENDRAL, XCON XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya (Pramana et al., 2007). Salah satu pengembangan sistem klasifikasi dalam bidang kesehatan untuk mendiagnosis berbagai penyakit, baik penyakit pada hewan, tumbuhan maupun manusia. Penelitian tersebut menjelaskan tentang sistem klasifikasi yang dapat mendeteksi penyebab, fakta atau kondisi yang dijadikan aturan dan menghasilkan informasi.

2.4 Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu prediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya yang dikenal dengan Teorema Bayes. Dibandingkan dengan classifier lain Naïve Bayes bekerja lebih baik dan memiliki tingkat akurasi yang baik dari Teorema Bayes. Nilai Bayes yang dipilih merupakan persentase tertinggi.

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

Keterangan:

X: Data kelas belum diketahui

H: Hipotesis data kelas spesifik

P(X): Probabilitas X

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

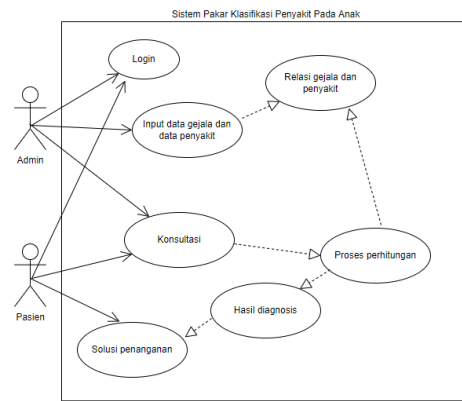
P(X|H): Probabilitas X kondisi hipotesis H

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

III. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Sistem klasifikasi

Pengklasifikasi bayes merupakan salah satu pengklasifikasi statistik, dimana dapat memprediksi probabilitas keanggotaan kelas suatu data tuple yang akan masuk dalam kelas tertentu. Naïve Bayes classifier menunjukkan akurasi dan kecepatan yang tinggi bila diterapkan pada database yang besar. Pengklasifikasi Bayes didasari oleh teorema bayes yang ditemukan oleh Thomas Bayes pada abad ke-18. Untuk memudahkan dalam penggunaan sistem klasifikasinya dibangun dengan 2 aktor, yakni admin dan pasien. Admin digunakan oleh rumah sakit sedangkan pasien adalah pasien (anak) yang mengalami sakit yang diawali dengan gejala demam yang dapat diwakili dengan orang tua wali. Rancangan sistem pada Gambar 2.

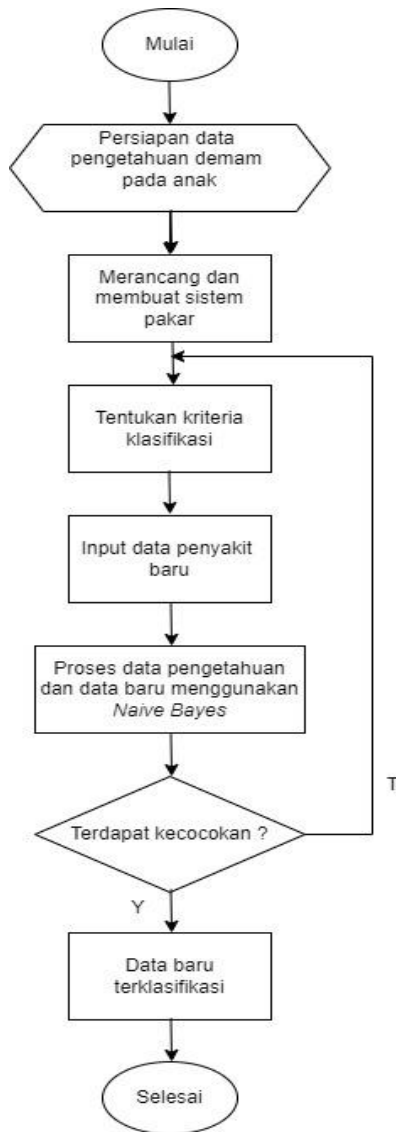


Gambar 2. Usecase Diagram

Berdasarkan Gambar 2, Admin login kemudian menginputkan data penyakit dan solusi. Pasien mengisi data diri kemudian konsultasi melalui sistem. Hasil konsultasi dihitung oleh Naive Bayes. Pasien akan mendapatkan hasil dari sistem yang berupa klasifikasi dan solusi dalam penanganan awal.

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini disusun agar memudahkan dalam mencapai tujuan, Dimulai dengan pengumpulan data pengetahuan hingga mendapatkan hasil klasifikasi demam pada anak yang diuji. Berikut tahapan yang dilalui.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan data pengetahuan tentang demam pada anak dari dokter umum yang melakukan pelayanan kesehatan masyarakat. Lalu melakukan perancangan dan pembuatan sistem klasifikasi diagnosa penyakit yang diawali gejala demam pada anak untuk data pengetahuan. Klasifikasi data penyakit terbaru diproses dengan metode Naive Bayes menentukan kriteria standar klasifikasi. Hasil perhitungan tertinggi merupakan klasifikasi diagnosis penyakit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan metode Naive Bayes

5 data penyakit dengan kode P dan 16 gejala dengan kode G yang ada dalam penelitian. Gejala yang menjadi dasar penyebab penyakit disusun menggunakan basis aturan. Berikut tabel data

TABEL 1. KODE DATA PENYAKIT PADA ANAK

Kode Sakit Pada Anak	Nama Penyakit
P 001	Typhoid Fever
P 002	Dengue Fever
P 003	Tipes
P 004	Virus Zika
P 005	Chikungunya

TABEL 2. KODE GEJALA

Kode	Gejala
G 001	Demam Tinggi
G 002	Sakit Kepala
G 003	Lemah dan Lelah
G 004	Nyeri Otot dan Sendi
G 005	Berkeringat
G 006	Batuk Kering
G 007	Nafsu Makan Hilang
G 008	Ruam
G 009	Diare atau Sembelit
G 010	Perut Membekak
G 011	Mual dan Muntah
G 012	Denyut Nadi Lemah
G 013	Lidah Berwarna Putih
G 014	Peradangan Pada Kelopak Mata
G 015	Sendi Bengkak
G 016	Nyeri Pada Tulang

TABEL 3. BASIS ATURAN

Kode Penyakit	Gejala Penyakit
P 001	(G 001) (G 002) (G 003) (G 004) (G 005) (G 006) (G 007) (G 008) (G 009) (G 010)
P 002	(G 001) (G 002) (G 004) (G 008) (G 011)
P 003	(G 001) (G 002) (G 007) (G 009) (G 011) (G 012) (G 013)
P 004	(G 001) (G 002) (G 004) (G 008) (G 014)

P 005	(G 001) (G 002) (G 004) (G 008) (G 011) (G 015) (G 016)
-------	---

Perhitungan awal Bayes pada sistem klasifikasi ialah menentukan nilai probabilitas sakit pada anak yang mengalami gejala awal demam. Nilai probabilitas berasal dari keluhan pasien. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan. Berikut contoh perhitungan menggunakan metode Naïve Bayes berdasarkan keluhan pasien.

Beberapa gejala keluhan anak yang dipilih orang tua pasien pada sistem, seperti Tabel 4.

TABEL 4. GEJALA YANG DIKELUHKAN

Kode Gejala	Gejala
G 001	Demam Tinggi
G 002	Sakit Kepala
G 004	Nyeri Otot dan Sendi
G 008	Ruam
G 011	Mual dan Muntah

Dari tabel 4 diatas, gejala yang muncul terdapat pada P 001, P 002, P 005 (perhatikan lagi Tabel 3). Kemudian perhitungan probabilitas dilakukan pada setiap penyakit tabel 4 yang merujuk persamaan (1).

Probabilitas P 001

$$P 001 = \frac{\text{Probabilitas gejala yang muncul}}{\text{Jumlah semua gejala}} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Prediksi minimal dinyatakan dengan angka 1 untuk penyakit demam dan 5 jumlah penyakit. Lalu perhitungan dilakukan pada semua gejala (G) yang ada pada P 001 berdasarkan ketentuan berikut:

$$G 001 = \frac{\text{Jumlah gejala G 004 yang muncul}}{\text{Jumlah penyakit yang muncul akibat gejala}} = \frac{1}{3} = 0,33$$

I adalah jumlah gejala G001/G002/G004/G008/G011 yang muncul di P001. Menghitung gejala lainnya juga menggunakan cara yang sama, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} G 002 &= 1/3 = 0,33 \\ G 004 &= 1/3 = 0,33 \\ G 008 &= 1/3 = 0,33 \\ G 011 &= 0/3 = 0,0 \end{aligned}$$

Probabilitas P 002

$$P 002 = \frac{1}{5} = 0,2$$

Probabilitas G terhadap P 002

$$\begin{aligned} G 001 &= 1/3 = 0,33 \\ G 002 &= 1/3 = 0,33 \\ G 004 &= 0/3 = 0,0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G 008 &= 0/3 = 0,0 \\ G 011 &= 1/3 = 0,33 \end{aligned}$$

Probabilitas P 005

$$P 005 = \frac{1}{5} = 0,2$$

Probabilitas G terhadap P005

$$\begin{aligned} G 001 &= 1/3 = 0,33 \\ G 002 &= 1/3 = 0,33 \\ G 004 &= 1/3 = 0,33 \\ G 008 &= 1/3 = 0,33 \\ G 011 &= 0/3 = 0,0 \end{aligned}$$

Seterusnya lakukan perhitungan pada setiap P.

Untuk P 001:

$$\begin{aligned} P(P001|G001) &= \frac{[P(G001|P001) \times P(P001)]}{[P(G001|P001) \times P(P001) + P(G001|P002) \times P(P002) + P(G001|P005) \times P(P005)]} \\ &= \frac{(0,33 \times 0,2)}{[(0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2)]} \\ &= \frac{0,066}{0,198} = 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P001|G002) &= \frac{[P(G002|P001) \times P(P001)]}{[P(G002|P001) \times P(P001) + P(G002|P002) \times P(P002) + P(G002|P005) \times P(P005)]} \\ &= \frac{(0,33 \times 0,2)}{[(0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2)]} \\ &= \frac{0,066}{0,198} = 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P001|G004) &= \frac{[P(G004|P001) \times P(P001)]}{[P(G004|P001) \times P(P001) + P(G004|P002) \times P(P002) + P(G004|P005) \times P(P005)]} \\ &= \frac{(0,33 \times 0,2)}{[(0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2)]} \\ &= \frac{0,066}{0,198} = 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P001|G008) &= \frac{[P(G008|P001) \times P(P001)]}{[P(G008|P001) \times P(P001) + P(G008|P002) \times P(P002) + P(G008|P005) \times P(P005)]} \\ &= \frac{(0,33 \times 0,2)}{[(0,33 \times 0,2) + (0,0 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2)]} \\ &= \frac{0,066}{0,132} = 0,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P001|G011) &= \frac{[P(G011|P001) \times P(P001)]}{[P(G011|P001) \times P(P001) + P(G011|P002) \times P(P002) + P(G011|P005) \times P(P005)]} \\ &= \frac{(0,0 \times 0,2)}{[(0,0 \times 0,2) + (0,33 \times 0,2) + (0,0 \times 0,2)]} \\ &= 0,066 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Total P001} &= P(P001|G001) + P(P001|G002) + P(P001|G004) \\ &\quad + P(P001|G008) + P(P001|G011) \\ &= 0,33 + 0,33 + 0,33 + 0,5 + 0,066 \\ &= 1,556 \end{aligned}$$

Perhitungan serupa juga digunakan untuk menghitung P 002 dan P 005 dengan hasil masing-masing 1,924 dan 1,726. Seluruh total dijumlahkan, maka Total Bayes P = Total P 001 + Total P 003 + Total P 005 = 1,556 + 1,924 + 1,726 = 5,206.

Berikutnya menghitung persentase dari nilai prediksi setiap P, yakni:

$$P1 = (1,556 / 5,206) \times 100 = 29,88\%$$

$$P2 = (1,924 / 5,206) \times 100 = 36,95\%$$

$$P5 = (1,726 / 5,206) \times 100 = 33,15\%$$

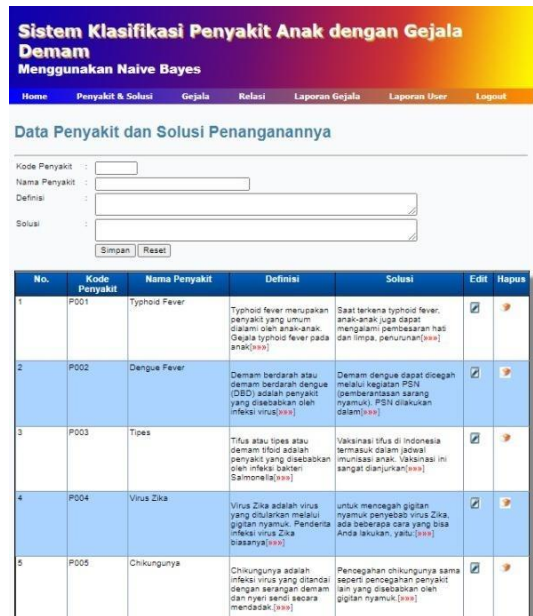
Hasil dari perhitungan persentase nilai tertinggi adalah P2 sebesar 36,95%. Dari hasil ini dapat disimpulkan gejala penyakit yang dialami pasien (G 001, G 002, G 004, G 008, G 011) di prediksi Dengue Fever. Solusi yang diberikan oleh sistem adalah:

Melakukan Pengasapan kedua dilakukan dalam satu minggu sesudah pengasapan pertama, untuk membunuh jentik nyamuk yang tidak dapat dibasmi ketika pengasapan pertama.

4.2 Aplikasi Sistem klasifikasi

Diawali dengan login dilakukan admin sesuai pada Gambar 2. Kemudian akan ditampilkan hasil eksekusi pada program untuk memahami sistem.

Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman login digunakan Admin. Selanjutnya pasien melakukan pengisian data diri melalui menu yang disediakan. Input data penyakit dan solusi diperlihatkan Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Data Penyakit dan Solusi

V. Kesimpulan

Pada penerapan metode Naive Bayes pada sistem klasifikasi penyakit typhoid fever dan dengue fever pada anak yang dibangun memiliki 5 macam penyakit pada anak dan 16 gejala. Sistem klasifikasi yang akan dibangun sesuai dengan kebutuhan, maka penulis akan membangun Sistem Klasifikasi Penyakit dengan Metode Naive Bayes diharapkan dapat memudahkan dokter umum untuk mendiagnosis penyakit typhoid fever, dengue fever, tipes, virus zika dan chikungunya.

Penelitian terdahulu Riset sudah melaksanakan sebagian penelitian terpaut dengan sistem klasifikasi baik buat penaksiran penyakit pada anak maupun yang berkaitan dengan metode naive bayes. Sistem klasifikasi Artificial Intelligence (AI) mempunyai sistem yang dikembangkan pada pertengahan 1960 yang sering disebut dengan sistem klasifikasi. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu prediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya yang dikenal dengan Teorema Bayes.

Admin digunakan oleh rumah sakit sedangkan pasien adalah pasien (anak) yang mengalami sakit yang diawali dengan gejala demam yang dapat diwakili dengan orang tua wali. Lalu melakukan perancangan dan pembuatan sistem klasifikasi diagnosa penyakit yang diawali gejala demam pada



Gambar 3. Tampilan Halaman Login



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Diri

anak untuk data pengetahuan. Perhitungan awal Bayes pada sistem klasifikasi ialah menentukan nilai probabilitas sakit pada anak yang mengalami gejala awal demam.

REFERENSI

- [1] Nasri, "Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence)," *Artif. Intell.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2014.
- [2] M. Busthomi, N. Nafi'iyah, and N. Q. Nawafilah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor," *J. Process.*, vol. 15, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.33998/processor.2020.15.1.670.
- [3] L. A. Latumakulita, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor (Cf) Expert System For Diagnosing Child Disease," *J. Ilm. Sains*, vol. 12, no. 2, pp. 120–126, 2012.
- [4] U. Febriana, M. T. Furqon, and B. Rahayudi, "Klasifikasi Penyakit Typhoid Fever (TF) dan Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) dengan Menerapkan Algoritma Decision Tree C4 . 5 (Studi Kasus : Rumah Sakit Wilujeng Kediri)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 1275–1282, 2018.
- [5] M. G. Resmi, "Decision Table Dalam Pengalokasian Dana Bantuan Terhadap Masyarakat Kurang Mampu," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 2, pp. 159–168, 2018, doi: 10.33558/piksel.v6i2.1506.
- [6] U. Diagnosis, P. Anak, D. A. N. Aplikasi, and M. Nbc, "Model Sistem Pendukung Keputusan Untuk Diagnosis Penyakit Anak Dengan Gejala Demam Menggunakan Naive," no. September, 2012.
- [7] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *J. Ilm. FIFO*, vol. 10, no. 2, p. 18, 2019, doi: 10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- [8] M. Arifin, S. Slamini, and W. E. Y. Retnani, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau," *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.
- [9] S. Dana, P. Budi, and D. J. Djoko, "Decision Table dan Algoritma Genetika," *Eccis*, vol. 6, no. 1, pp. 17–22, 2012.
- [10] Bustami, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Nasabah Asuransi," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 884–898, 2014.
- [11] F. Handayani and S. Pribadi, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier dalam Pengklasifikasian Teks Otomatis Pengaduan dan Pelaporan Masyarakat melalui Layanan Call Center 110," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 19–24, 2015, doi: 10.15294/jte.v7i1.8585.
- [12] W. Wahyuti, I. Permana, and F. N. Salisah, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosa Awal Penyakit Ginjal Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *Sntiki*, vol. 10, no. November, pp. 121–128, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/index.php/pilar/article/view/81>.
- [13] A. F. Boy, D. Saripurna, and N. Fatla, "SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT ZIKA DENGAN," pp. 1–6, 1978.
- [14] Rizky Karunia Putra, "Demam Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fk-Nn) Demam Pada Anak Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor (Fk-Nn)," 2018.
- [15] F. Andika, "Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Perkembangan Pervasif Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *E-Journal Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, pp. 15–23, 2015, [Online]. Available: <http://e-journal.uajy.ac.id/8494/4/TF306524.pdf>.
- [16] D. Tifoid, "Demam Tifoid 1.Pdf."
- [17] M. Aditya, "Infeksi Virus Zika," *JK Unila*, vol. 1, pp. 1–5, 2016.
- [18] Hermanto and J. Deny, "Penerapan Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Pencernaan Balita," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–106, 2020.
- [19] B. Pasuruan, "Sistem Pakar Diagnosa Dini Penyakit Typhoid Fever , Dbd , Dan Liver Berbasis Hasil Pemeriksaan Laboratorium," vol. 10, no. 2, pp. 9–15, 2018.
- [20] Supriyono, "Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Pemilihan Sepeda Motor," *Sist. Penunjang Keputusan (Spk) Pemilihan Sepeda Mot.*, no. SPK, pp. 1–3, 2012.
- [21] S. A. Aqista, R. E. Tarigan, and Hery, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Anak," *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.* 2018, pp. 31–36, 2018.