

PERANCANGAN SISTEM PAKAR PENYAKIT RHINOFARINGITIS AKUT (RFA) PADA ANAK BERBASIS PERANGKAT ANDROID MENGGUNAKAN K-NN (K-NEAREST NEIGHBOR)

Tikaridha Hardiani^{*)}, Esi Putri Silmina^{*)}

Program Studi Teknologi Informasi, Universitas 'Aisyiah Yogyakarta
Jl. Ringroad Barat (Siliwangi), Yogyakarta 55292, Indonesia

^{*)}E-mail: tikaridha@unisayogya.ac.id, esiputrisilmina@unisayogya.ac.id

Abstrak

Rhinofaringitis akut (RFA) merupakan penyakit saluran pernafasan atas yang paling sering terjadi pada anak-anak. RFA menjadi masalah kesehatan umum di dunia, terutama di negara-negara berkembang. Penyakit ini sebagian besar menginfeksi anak-anak. RFA menyerang 6,2 hingga 9,7 juta anak di seluruh dunia. Di Indonesia, RFA dapat mempengaruhi segala usia dan morbiditasnya masih tinggi, terutama pada anak-anak. RFA dapat dicegah dan ditangani secara cepat dengan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar menggunakan algoritma K-Nearest Neighbour (K-NN). Variabel yang digunakan yaitu sakit kepala, demam, menggigil, *malaise* (lemas), *disfagia* (nyeri menelan), *limfaadenopati* pada *anterior servikal* (pembesaran kelenjar leher *anterior*), muntah, tidak ada batuk/jarang batuk, eksudat pada *tonsil/faring*, Nyeri tenggorokan yang parah, disertai batuk, suara serak, nyeri substernal, *myalgia* (nyeri otot), *rhinorea* (hidung berair), konjungtivitis (mata merah) dan muntah. Hasil diagnosis sistem menunjukkan bahwa nilai *similarity* tertinggi pada No MR 6754 yaitu sebesar 75%, maka kasus baru didiagnosis RFA karena virus.

Kata kunci: *Rhinofaringitis akut, RFA, sistem pakar, K-Nearest Neighbour, K-NN*

Abstract

Acute rhinopharyngitis (RFA) is the upper respiratory tract disease that most often occurs in children. RFA is a common health problem in the world, especially in developing countries. This disease mostly infects children. RFA attacks 6.2 to 9.7 million children worldwide. In Indonesia, RFA can affect all ages and the morbidity is still high, especially in children. RFA can be prevented and handled quickly with an expert system. Expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems that are usually only solved by an expert in a particular field. This study developed an expert system using the K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithm. The variables used are headache, fever, chills, malaise (weakness), dysphagia (pain swallowing), Lymphadenopathy in Anterior Cervix (Anterior Neck Gland Enlargement), vomiting, no cough / rarely cough, Exudate in Tonsillar / Pharynx, Throat Pain Severe, accompanied by coughing, hoarseness, substernal pain, myalgia (muscle pain), rhinorea (runny nose), conjunctivitis (red eye) and vomiting. The results of the system diagnostics show that the highest similarity value is in MR No 6754 which is equal to 75%, so new cases are diagnosed with RFA due to viruses.

Keywords: *Acute rhinopharyngitis, RFA, expert system, K-Nearest Neighbour, KNN*

1. Pendahuluan

Rhinofaringitis akut (RFA) adalah masalah kesehatan umum di dunia, terutama di negara berkembang. *Faringitis* adalah peradangan pada dinding faring yang dapat disebabkan oleh virus, bakteri, alergi, trauma, racun, dan lain-lain. Di Amerika Serikat, sekitar 15-30% terjadi pada anak usia sekolah, terutama pada usia 4-7 tahun, sekitar 10% terjadi pada orang dewasa, dan jarang terjadi pada anak-anak sebelum usia 3 tahun. Di Indonesia, RFA dapat mempengaruhi segala usia dan morbiditasnya masih tinggi,

terutama pada anak-anak[1]. RFA dapat disebabkan oleh virus, bakteri, fungal dan gonorea. Pada penelitian ini membahas RFA yang disebabkan oleh virus dan bakteri karena penyebab utama dari RFA adalah virus dan bakteri [2].

Berdasarkan data di atas RFA dapat dicegah dan ditangani secara cepat dengan sistem pakar. Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang memiliki dampak paling besar, terutama dalam kedokteran, keuangan, telekomunikasi, layanan pelanggan, transportasi dan

penerbangan [3]. Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar dirancang untuk menyelesaikan masalah kompleks yang hanya bisa diselesaikan seorang pakar [4].

Penyakit RFA yang diderita oleh anak dapat berupa gejala yang bermacam-macam. Gejala-gejala tersebut harus diklasifikasikan agar diperoleh kecocokan terhadap aturan diagnosis penyakit yang spesifik, sehingga jenis penyakit dapat diketahui [5]. Algoritma yang dapat mengklasifikasikan data yaitu *K-NN (K-Nearest Neighbor)*. Algoritma *K-NN (K-Nearest Neighbor)* memecahkan masalah berdasarkan kemiripan dengan kasus-kasus lama. Kasus yang memiliki kemiripan tertinggi akan digunakan sebagai solusi untuk memecahkan masalah baru [6]. *K-Nearest-Neighbour* merupakan salah satu metode klasifikasi mempunyai kinerja yang baik [7]. Oleh karena itu, metode *K-NN* dapat digunakan pada sistem pakar yang dirancang untuk mengklasifikasikan kumpulan gejala yang dimasukkan pengguna kemudian mencocokkan ke dalam *rule* penyakit yang spesifik.

Penelitian yang dilakukan oleh Eriz Pramuditya Wiweka menggunakan Logika *Fuzzy Mamdani* untuk menentukan diagnosis Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada sistem pakar. Penyakit ISPA diantaranya *common cold*, sinusitis, *faringitis*, bronchitis, *laryngitis* dan *pneumonia* [8]. Penelitian tentang penyakit ISPA dilakukan pula oleh Lala Septiana tentang sistem pakar pada android menggunakan *certainty factor*. Penyakit ISPA yang diteliti meliputi *Abses Para Faringeal*, *Abses Peritonsiler*, *Deviasi Septum*, *Faringitis*, *Laringitis*, *Tonsilitis*, *Maksilaris*, *Frontalis*, *Etmoidalis* dan *Sfenoidalis* dengan 24 gejala [9]. Perancangan sistem pakar diagnosis penyakit ISPA berbasis Android juga dilakukan oleh Mariam Marlina dkk. Marlina dkk menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier* dengan 15 gejala. Aplikasi ini mampu mengkluster jawaban dari *user* berdasarkan *rule* yang dibuat sehingga menghasilkan diagnosis [10]. Dari penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, sistem pakar untuk memprediksi penyakit spesifik seperti RFA menggunakan metode *KNN* pada anak masih sedikit dilakukan.

Perancangan sistem pakar prediksi penyakit RFA pada anak berbasis perangkat Android menggunakan metode *KNN* ini dirancang sesuai kebutuhan pengguna, khususnya para orang tua. Rancangan sistem pakar ini mudah dipahami oleh orang awam yang tidak sering berinteraksi dengan aplikasi Android.

2. Metode

Rancangan penelitian yang diusulkan peneliti meliputi beberapa tahapan yakni:

2.1. Analisis Sistem

Tahap ini dilakukan analisis sistem untuk diagnosis penyakit anak dengan metode *K-Nearest Neighbor (K-NN)*. Selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi-informasi pendukung (cara membentuk *rule/* aturan diagnosis) dari jurnal ilmiah dan buku. Dilanjutkan dengan pengumpulan informasi gejala-gejala penyakit dari wawancara langsung dengan pakar.

2.2. Penyusunan Rule

Menyusun *rule* diagnosis pada sistem pakar yang diusulkan sehingga pakar dapat mengevaluasi dan memberi bobot pada setiap gejala-gejala yang mempengaruhi jenis penyakit. Hal ini dikarenakan ada kemungkinan suatu gejala memiliki bobot yang berbeda jika mempengaruhi jenis penyakit yang berbeda. Selanjutnya berkonsultasi kepada pakar mengenai masukan (*input*) pada sistem pakar apakah hanya memilih gejala atau juga memberikan nilai tertentu pada setiap gejala yang dipilih pengguna sistem nantinya. Hal ini untuk menambah keakuratan diagnosis dalam sistem pakar.

2.2.1. K-Nearest Neighbor (K-NN)

Cara kerja *K-NN (K-Nearest Neighbour)* adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan *K* tetangga (*Neighbour*) terdekatnya dalam data pelatihan. Algoritma *K-Nearest Neighbor* adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang memiliki kedekatan tertinggi dengan objek tersebut. *Nearest Neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dan kasus lama berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Berikut urutan proses kerja *K-NN* [7][11][12]:

- Menentukan parameter *k* (jumlah tetangga paling dekat).
- Menghitung kuadrat jarak *euclidean (euclidean distance)* masing-masing objek (*data training*) terhadap data sampel yang diberikan.

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

x_1 = Sampel Data

x_2 = Data Uji / Testing

i = Variabel Data

d = Jarak

p = Dimensi Data

- Mengurutkan objek-objek tersebut ke dalam kelompok yang mempunyai jarak *euclidean* terkecil

d. Mengumpulkan kategori y (kelas dari objek terdekat) sebanyak k.

Algoritma K-NN juga dilakukan untuk K-NN *improved* dengan menggunakan jarak similaritas. Cara penghitungan similaritas digunakan rumus berikut ini.

$$Similarity (Problem, case) = \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+sw2+\dots+wn} \quad (2)$$

Keterangan:

S = *Similarity* (nilai kemiripan)

W =Bobot yang diberikan

2.3. Perancangan Sistem

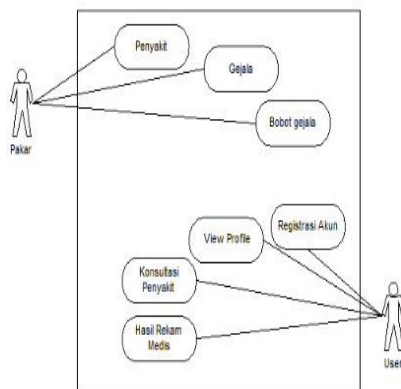
Tahap selanjutnya adalah pemodelan kebutuhan menggunakan bantuan komputer meliputi pembuatan *ERD* (*Entity Relationship Diagram*), *DFD* (*Data Flow Diagram*), Perancangan Basis Data. Sistem Pakar ini dirancang agar dapat menambahkan *rule* diagnosis, dan jenis penyakit baru. *Software* pemrograman Android Studio akan digunakan untuk membuat antarmuka dan sistem pakar diagnosis penyakit RFA pada anak sehingga menghasilkan aplikasi yang bisa dioperasikan di perangkat *mobile* berbasis Android.

3. Hasil dan Analisa

3.1. Perancangan Sistem

3.1.1. Usecase Diagram

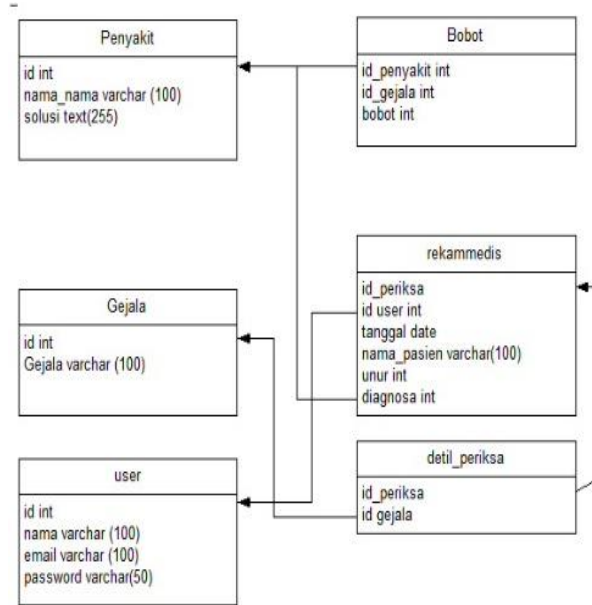
Diagram *usecase* digunakan untuk menunjukkan proses-proses yang ada di dalamnya. *Usecase* aplikasi sistem diagnosis penyakit RFA pada anak berbasis perangkat Android menggunakan K-NN adalah sebagai terlihat seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Usecase

3.1.2. Rancangan Database

Perancangan basis data merupakan perancangan basis data yang digunakan dalam aplikasi sistem diagnosis penyakit RFA pada anak berbasis Android dengan K-NN. Basis data dibuat dengan menggunakan aplikasi *sqlite*. Rancangan basis data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Database

Rancangan basis data menggunakan 5 tabel yaitu tabel penyakit, tabel gejala, tabel bobot, tabel rekam medis, tabel user dan tabel detil periksa. Tabel penyakit terdiri dari id penyakit, nama penyakit dan solusi. Tabel bobot terdiri dari id penyakit, id gejala dan bobot. Tabel gejala terdiri dari id gejala dan gejala. Tabel rekam medis terdiri dari id periksa, id user, tanggal, nama pasien, umur dan diagnosa. Tabel user terdiri dari id, nama, email dan password. Tabel detil periksa terdiri dari id periksa dan id gejala.

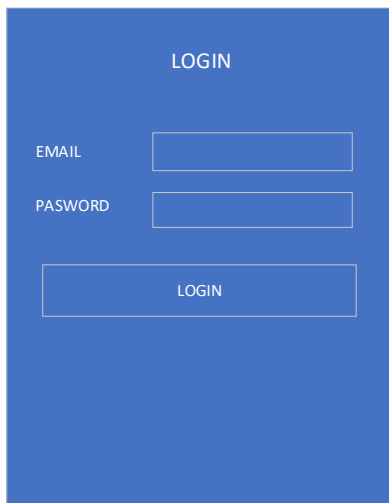
3.1.3. Rancangan Antarmuka Aplikasi

Tahap perancangan aplikasi merupakan tahap perancangan antarmuka aplikasi. Antarmuka aplikasi dirancang sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dijabarkan pada bagian sebelumnya.

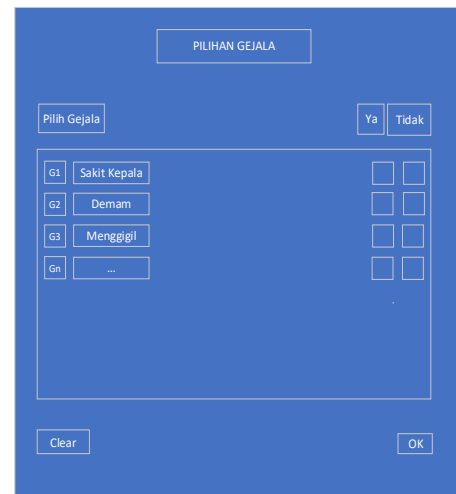
1. Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman yang dirancang untuk digunakan oleh *user* untuk masuk ke dalam sistem. Rancangan halaman ini dapat dilihat seperti pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan rancangan halaman *login* yang akan diimplementasikan pada sistem aplikasi. Login pada halaman ini menggunakan *email* dan *password* sebagai otentifikasi.



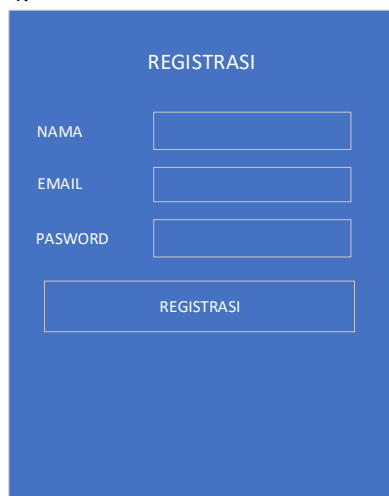
Gambar 3. Rancangan Halaman Login



Gambar 5. Rancangan Halaman Pemilihan Gejala

2. Halaman Registrasi

Halaman registrasi dirancang untuk digunakan sebagai *form* pendaftaran *user*. Dengan melakukan pendaftaran, *user* dapat mengakses sistem dengan sistem *login*. Data yang dihasilkan oleh *user* ini dapat disimpan ke dalam sistem rekam medis. Tampilan dari rancangan halaman registrasi ini terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Halaman Registrasi

4. Halaman Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis merupakan halaman yang menunjukkan penyakit hasil diagnosis oleh sistem. Halaman ini juga akan menampilkan solusi pengobatan yang dianjurkan oleh sistem. Tampilan dari rancangan halaman hasil diagnosis ini dapat dilihat seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Halaman Hasil Diagnosis

3. Halaman Pemilihan Gejala

Halaman pilihan gejala merupakan halaman yang dirancang untuk menampilkan pemilihan gejala yang dialami oleh *user* untuk mengetahui hasil diagnosis dari sistem terkait dengan penyakit RFA pada anak. Gambar rancangan halaman pemilihan gejala terlihat pada Gambar 5.

3.2. Perhitungan

Penelitian ini membedakan penyakit RFA berdasarkan penyebabnya, yaitu virus dan bakteri. Untuk menentukan bobot gejala pada suatu penyakit ditentukan berdasarkan faktor kepentingan dengan memberikan skor bobot (*w*). Bobot bernilai 5 jika gejala tersebut merupakan gejala yang penting pada suatu penyakit. Bobot bernilai 3 jika tingkat kepentingan gejala tersebut terhadap suatu penyakit adalah sedang. Bobot 1 jika gejala penyakit adalah biasa. Gejala RFA ditunjukkan pada Tabel 1[13][14].

Tabel 1. Gejala dan Bobot pada Penyakit *Rhinofangitis Akut*

Kode Gejala	Gejala	Bobot
G1	Sakit kepala	3
G2	Demam	3
G3	Menggigil	3
G4	Malaise (lemas)	3
G5	Disfagia (nyeri menelan)	5
G6	Limfaadenopati pada anterior servikal (pembesaran kelenjar leher anterior)	3
G7	Muntah	3
G8	Tidak ada batuk/jarang batuk	3
G9	Eksudat pada tonsil/faring	3
G10	Nyeri tenggorokan yang parah	3
G11	Disertai batuk	3
G12	Suara serak	3
G13	Nyeri substernal	3
G14	Mialgia (nyeri otot)	5
G15	Rhinorea (hidung berair)	5
G16	Konjungtivitis (mata merah)	3
G17	Mual	3

a. Data Training

Data Training untuk kasus lama penyakit RFA ditunjukkan pada Tabel 2. Angka 0 menunjukkan tidak ada gejala dan angka 1 menunjukkan ada gejala.

Tabel 2. Data Training Penderita dan Gejala

NO RM	4532	6754	9078	4521	3320
G1	1	1	0	1	1
G2	1	1	1	0	0
G3	1	1	1	0	0
G4	1	0	0	0	1
G5	1	1	0	0	1
G6	1	0	1	0	1
G7	0	0	0	1	0
G8	1	0	0	1	0
G9	1	0	0	0	0
G10	0	1	1	0	0
G11	0	1	0	0	1
G12	0	0	1	0	0
G13	0	1	0	0	1
G14	0	0	1	0	1
G15	0	1	1	0	1
G16	0	1	0	0	0
G17	0	1	0	0	1
Keterangan	RFA karena bakteri	RFA karena virus	RFA karena virus	RFA karena bakteri	RFA karena virus

Tabel 2 menjelaskan gejala yang dialami pasien, jika pasien mengalami gejala mual, maka pada sistem dikenali dengan 1, sedangkan jika gejala pada pasien tidak dialami maka pada sistem dikenal dengan 0, keterangan pada Tabel 2 menjelaskan hasil diagnosis penyakit RFA yang dialami pasien, yaitu RFA yang disebabkan karena virus dan RFA yang disebabkan karena bakteri.

b. Data Testing

Data Testing merupakan data dari pasien (kasus baru) yang akan ditentukan diagnosis nya dari gejala-gejala yang ada. Data testing akan dicocokkan dengan data training untuk mencari data terdekatnya. Data testing ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Testing Penyakit RFA

No RM	9876
G1	1
G2	0
G3	1
G4	0
G5	0
G6	1
G7	0
G8	0
G9	0
G10	0
G11	1
G12	1
G13	1
G14	0
G15	1
G16	1
G17	1
Keterangan	?

Perhitungan jarak dan similarity antara kasus data training (kasus lama) dengan data testing (kasus baru) menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2). Hasil perhitungan jarak dan similarity dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak dan Similiarity

No. RM	Jarak	Similiarity	Keterangan
4532	3,00	40%	RFA karena bakteri
6754	2,00	75%	RFA karena virus
9078	2,45	60%	RFA karena virus
4521	3,16	39%	RFA karena bakteri
3320	2,45	56%	RFA karena virus

Hasil perhitungan diperoleh jarak terkecil adalah 2 yaitu pada No. RM 6754 dengan nilai similarity sebesar 75%, maka data pasien dengan No. RM 9876 dapat didiagnosis RFA karena virus. Hal ini disebabkan no RM 6754 mempunyai nilai jarak terkecil dan nilai similarity terbesar. Perhitungan jarak antara data testing No. RM 9876 dengan data training No. RM 6754 sebagai berikut:

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

$$d(9876,6754) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{4} = 2$$

Perhitungan similarity antara data testing No RM 9876 dengan data training No. RM 6754 sebagai berikut:

$$\text{Similarity (Problem, case)} = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 + \dots + sn * wn}{w1 + sw2 + \dots + wn}$$

$Similarity (9876,6754) = (1*3 + 1*5 + 1*3 + 1*3 + 0*5 + 0*3 + 1*3 + 1*3 + 1*3 + 0*3 + 1*3 + 0*3 + 1*3 + 1*5 + 1*5 + 1*3 + 1*3)/59 = 75\%$

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah hasil perhitungan jarak terkecil data pasien No. RM 9876 dengan data training adalah 2,00. Nilai jarak terkecil menunjukkan kedekatan antara data *testing* (kasus baru) dengan data *training* (kasus lama). Nilai *similarity* terbesar yaitu 75% dengan diagnosis dari data *testing* adalah RFA disebabkan karena virus. Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dapat digunakan untuk melakukan diagnosis pada penyakit RFA pada anak.

Referensi

- [1]. A. Trilana, D. Susanti, and S. Boediman, "Profile of Acute Pharyngitis at Dr . Soetomo General Hospital Pediatric Outpatients Clinic in 2013," vol. 01, no. 02, pp. 85–88, 2018.
- [2]. A. Miladi *et al.*, "Evaluation of the Use of Antibiotics in Children Patients With Pharyngitis At," *Farmagazine*, vol. I, no. 1, pp. 10–17, 2014.
- [3]. S. S. A. Naser and M. M. Al-hanjori, "An expert system for men genital problems diagnosis and treatment," pp. 83–86, 2016.
- [4]. D. A. Kurniawan, S. W. Sihwi, and Gunarhadi, "An Expert System for Diagnosing Dilated Cardiomyopathy," *2017 2nd Int. Conf. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 38–42, 2014.
- [5]. E. P. Silmina and T. Hardiani, "Pneumonia Pada Balita Menggunakan Algoritme K-Nn (K-Nearest Neighbor)," *J. Pseudocode*, vol. V, no. September, pp. 56–63, 2018.
- [6]. M. Zainuddin, K. Hidjah, and I. W. Tunjung, "Penerapan Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Citesee*, pp. 21–26, 2016.
- [7]. M. Shouman, T. Turner, and R. Stocker, "Applying k-Nearest Neighbour in Diagnosing Heart Disease Patients," *Int. J. Inf. Educ. Technol.*, pp. 220–223, 2013.
- [8]. E. P. Wiweka, "Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2013.
- [9]. Laila Septiana, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa PENYAKIT ISPA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID," *J. techno nusa mandiri*, vol. 13, no. ISSN : 1978-2136, pp. 1–7, 2016.
- [10]. M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, B. Hayati, and J. Jaroji, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 58–70, 2017.
- [12]. E. N. dkk Shofia, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Demam : DBD , Malaria dan Tifoid Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor – Certainty Factor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 5, pp. 426–435, 2017.
- [13]. A. L. Bisno, "Acute Pharyngitis," *N. Engl. J. Med.*, vol. 344, pp. 205–211, Feb. 2001.
- [11]. F. Gorunescu, *Data Mining Concepts, Models and Techniques*. Springer, 2011.
- [14]. Acerra, J.R., "Pharyngitis," *Departement of Emergency Medicine*, 2010. [Online]. Available: <https://emedicine.medscape.com/article/764304-overview>.