



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 3 Tahun 2024 Page 14666-14685

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

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

Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Naive Bayes

Injili Venola Onibala^{1✉}, Agus Sidiq Purnomo²

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Email: angieonibala01@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan sekelompok penyakit kompleks dan heterogen yang disebabkan oleh berbagai penyebab dan dapat mengenai setiap lokasi di sepanjang saluran pernapasan. Salah satu penyebabnya adalah virus seperti Rotavirus, virus Influenza, bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dengan adanya sistem pakar dan knowledge yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan awareness dari masyarakat tentang adanya infeksi saluran pernapasan akut dan dapat meningkatkan penemuan infeksi saluran pernapasan akut yang dapat membantu pemerintah maupun masyarakat untuk menurunkan angka kematian dari infeksi saluran pernapasan akut. Sistem Pakar yang dibuat menggunakan metode Naive Bayes karena metode ini merupakan klasifikasi terbaik dengan probabilitas yang tinggi ketika digunakan dalam perhitungan sistem. Tujuan penelitian ini supaya dapat membantu masyarakat mendiagnosis penyakit ISPA berdasarkan gejala-gejala yang diderita. Manfaat dari penelitian ini agar bisa membantu masyarakat yang menderita penyakit ISPA dan dapat ditangani lebih cepat dan tepat. Sistem ini dibangun dengan berbasis website menggunakan bahasa pemrograman PHP, Java, HTML, CSS dan database MySQL. Hasil dari pengujian validasi sistem pakar ini memperoleh keakuratan sistem sebesar 92% dari 30 data uji.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, ISPA, Naive Bayes*

Abstract

Acute Respiratory Infections (ARI) are a group of complex and heterogeneous diseases that are caused by various factors and can affect any area along the respiratory tract. One of the factors causing ARI are viruses such as Rotavirus, influenza virus, Streptococcus pneumonia bacteria, and Staphylococcus aureus bacteria. With the existence of an expert system and appropriate knowledge, it is hoped that it will increase public awareness about the existence of acute respiratory infections and can increase the discovery of acute respiratory infections, which can help the government and society to reduce the death rate from acute respiratory infections. The Expert System was created using the Naïve Bayes method because it is the best classification with high probability when used in system calculations. This research aims to help people diagnose ARI based on the symptoms they suffer. The benefit of this research is that it can help people who suffer from ARI and can be treated more quickly and precisely. This system was built on a website using the programming languages PHP, Java, HTML, CSS, and MySQL database. The results of this expert system validation testing obtained a system accuracy of 92% from 30 test data.

Keywords: *Expert System, Acute Respiratory Infections (ARI), Naïve Bayes*

PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini telah menjangkau hampir semua bidang kegiatan dalam aktifitas manusia (Nurliana, 2019; Reflianto & Syamsuar, 2018). Seluruh aktifitas kini tidak bisa lepas dari peranan perangkat elektronik, khususnya computer (Chusyairi & Saputra, 2019; Lase, 2019; Mahar et al., 2023; Riyadli et al., 2020). Tak terkecuali di bidang kesehatan kini banyak memanfaatkan teknologi dalam memberikan pelayanan kesehatan (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2021; Sutarman, 2021). Hampir di semua bidang yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan mulai menggunakan pemanfaatan komputer untuk meningkatkan kinerjanya (Santoso, 2019).

Selama ini, kegiatan diagnosa penyakit bagi pasien masih harus melibatkan dokter secara langsung dengan cara dicatat dan dianalisa secara manual (Sukmawati, 2018). Salah satu penyakit yang sering dianggap remeh oleh sebagian masyarakat adalah penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) (Pramita Sari et al., 2021). Penyakit ISPA salah satu penyakit yang harus diperhatikan oleh masyarakat luas karena dapat menyebabkan kematian, terutama pada anak-anak dan balita (Asa, 2023). Infeksi Saluran Pernapasan Akut atau yang biasa disebut dengan ISPA merupakan infeksi pada saluran pernapasan yang menyebabkan proses pernapasan terganggu. Jika ISPA terjadi di paru-paru dan tidak ditangani dengan baik, maka ISPA akan menjadi komplikasi yang dapat berakhir fatal pada penderitanya. Infeksi saluran pernapasan akut terdiri dari berbagai macam penyakit, antara

lain pilek, pneumonia, sinusitis, dan lain sebagainya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012).

Adanya sistem pakar dan knowledge yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan awareness dari masyarakat tentang adanya infeksi saluran pernapasan akut dan dapat meningkatkan penemuan infeksi saluran pernapasan akut yang dapat membantu pemerintah maupun masyarakat untuk menurunkan angka kematian dari infeksi saluran pernapasan akut. Selain itu, diharapkan dapat menurunkan tingkat kematian pada anak/balita maupun orang dewasa akibat infeksi saluran pernapasan akut (Kemenkes RI, 2019).

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan sekelompok penyakit kompleks dan heterogen yang disebabkan oleh berbagai penyebab dan dapat mengenai setiap lokasi di sepanjang saluran napas. Salah satu penyebabnya adalah virus seperti Rotavirus, virus Influenza, bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. ISPA salah satu penyebab utama dari tingginya angka kematian dan angka kesakitan pada balita dan bayi di Indonesia (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian Kesehatan, 2022).

Berdasarkan WHO (2007) ISPA adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di dunia. Hampir 4 juta orang meninggal akibat ISPA setiap tahun, 98%-nya disebabkan oleh infeksi saluran pernapasan bawah. Dalam menangani penyakit ISPA ini masalah yang dialami adalah ketidakseimbangan antara pasien dan dokter.

Menurut Iskandar (2013) selama ini, sistem diagnosa pasien masih harus melibatkan dokter secara langsung dicatat dan dianalisa secara manual. Dengan kondisi seperti ini tentunya akan menimbulkan banyak kendala bagi tenaga pelayanan kesehatan (Pakpahan, 2021). Selain kendala dibagian medis, masalah juga hadir dimasyarakat, sebagian besar dari masyarakat tidak terlatih medis sehingga apabila mengalami gejala penyakit yang di derita belum tentu dapat memahami cara-cara penanggulangannya. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai gejala dan cara penanganan penyakit ISPA merupakan salah satu faktor penyebab tingginya angka kematian akibat ISPA (Hendra et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah prototype sistem pakar yang nantinya akan digunakan sebagai alat bantu mengidentifikasi penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, atau dengan kata lain sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan seperti yang dilakukan oleh para ahli (Chusyairi & Saputra, 2019; Putra et al., 2020; Sahal et al., 2023).

Penelitian ini akan menggunakan metode Naïve Bayes yang dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis penyakit ISPA berdasarkan gejala-gejala yang dihadapi layaknya berkonsultasi dengan dokter.

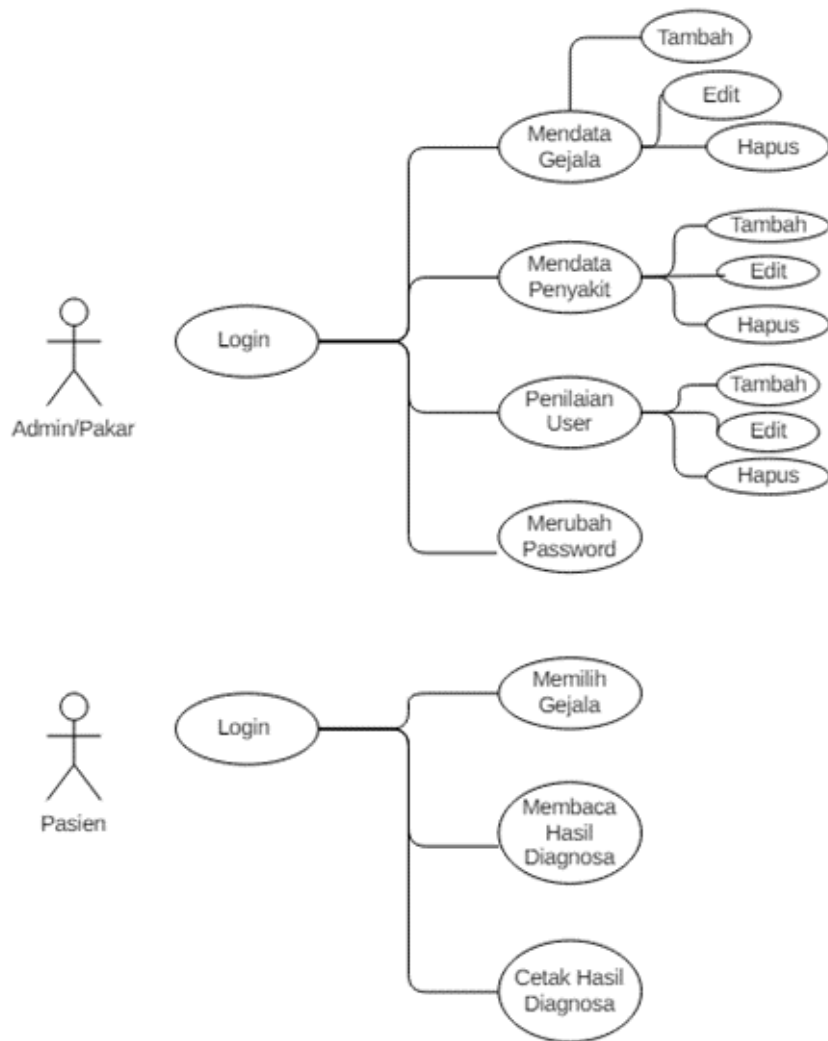
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian yang dilakukan ini ada tahapan-tahapan yang dilakukan untuk memastikan upaya penelitian dan perancangan system akan mencapai hasil yang semaksimal mungkin.tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



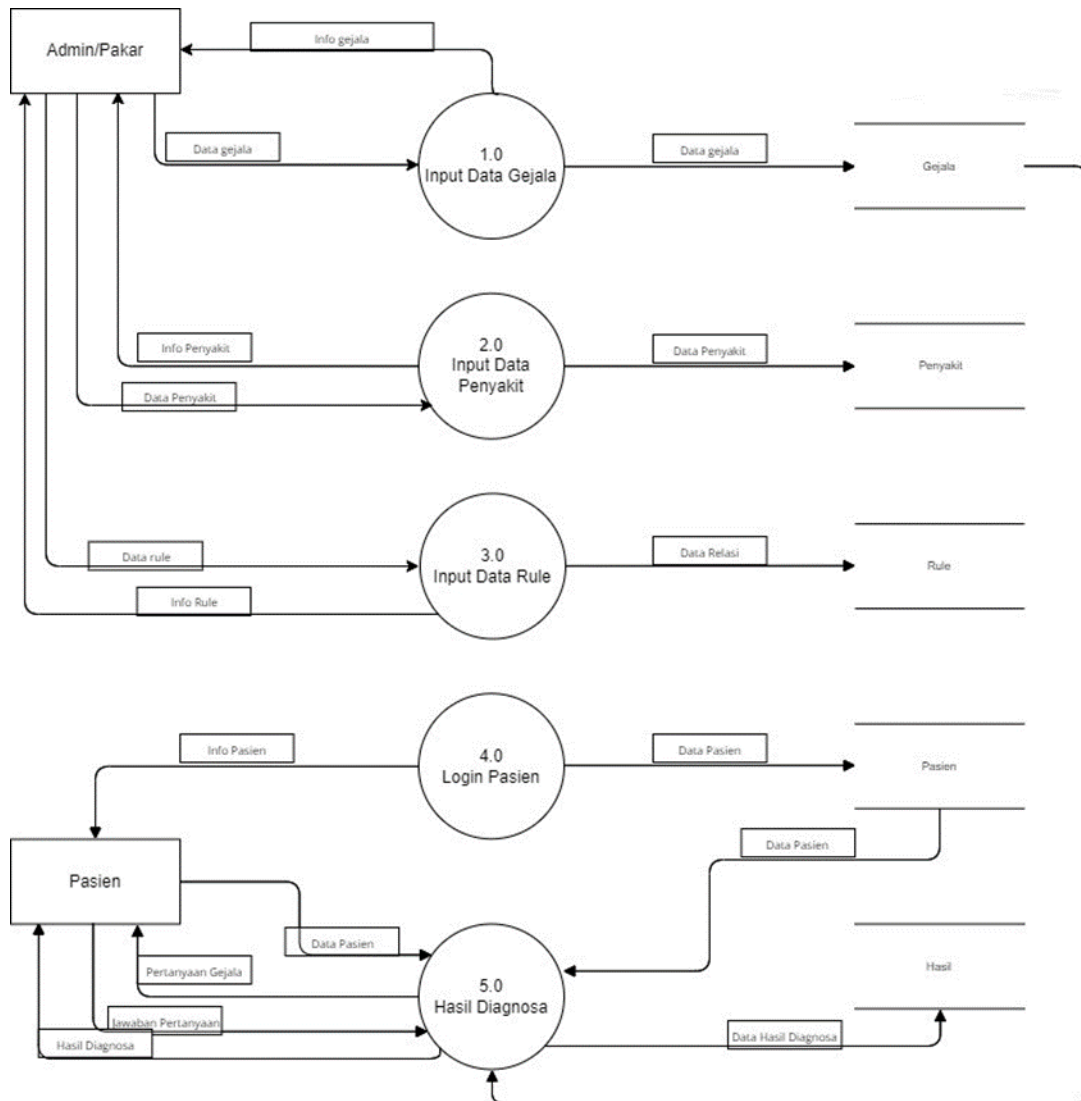
Gambar 1 Tahap Penelitian

Use Case Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram

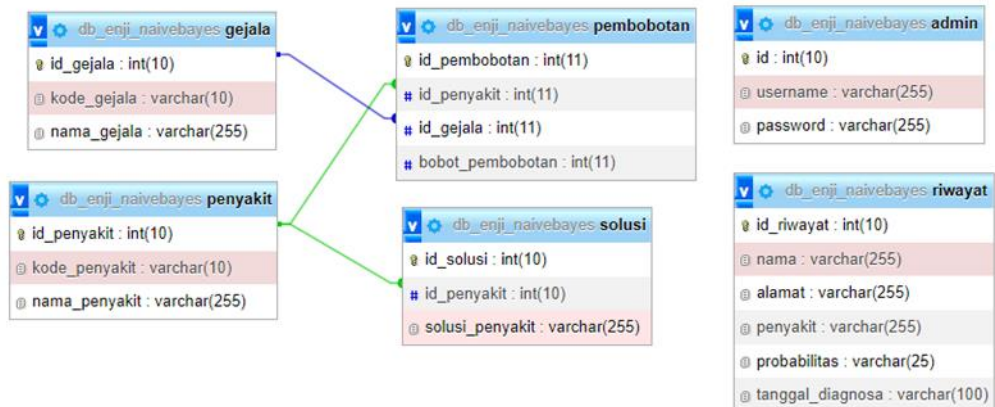
DFD Level 0



Gambar 3 DFD Level 0

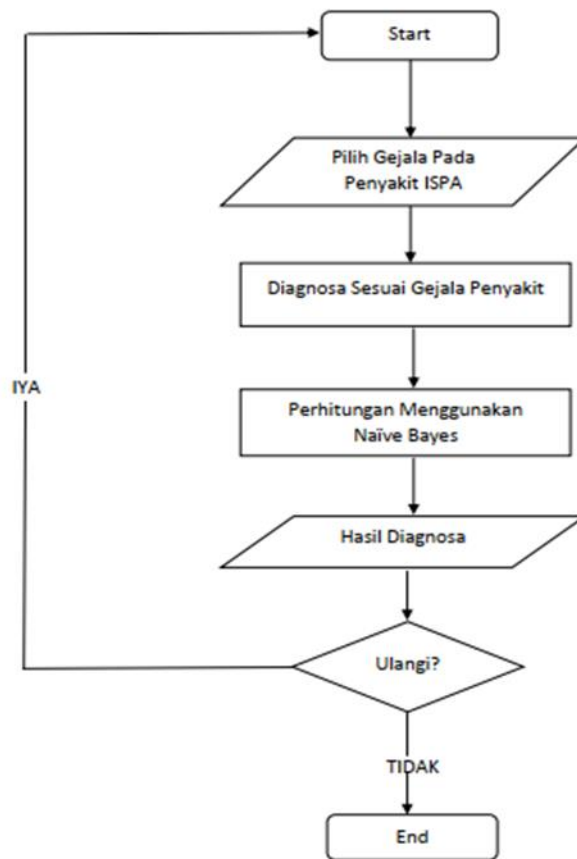
Entity

Relational Diagram (ERD)



Gambar 4 ERD

Flowchart Sistem



Gambar 5 Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

1. Data jenis Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Penyakit Ispa)

Tabel 1. Jenis Penyakit ISPA

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1	K01	Pneumonia
2	K02	Influenza
3	K03	Sinusitis
4	K04	Faringitis (Radang Tenggerokan Akut)

2. Tabel Gejala Penyakit ISPA

Tabel 2. Gejala Penyakit ISPA

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Batuk-Batuk
2	G02	Batuk Berdahak

3	G03	Pilek
4	G04	Susah Menelan
5	G05	Sakit Tenggerokan
6	G06	Sesak Napas
7	G07	Demam
8	G08	Diare
9	G09	Sakit Kepala
10	G10	Suara Napas Kasar
11	G11	Hidung Tersumbat
12	G12	Suara Serak
13	G13	Nyeri Otot dan Sendi
14	G14	Lemas/Lesu
15	G15	Nafsu Makan Berkurang/Susah Makan
16	G16	Frekuensi Napas Cepat
17	G17	Batuk Kering
18	G18	Batuk Paroksismal
19	G19	Bersin-Bersin
20	G20	Hidung Meler
21	G21	Beringus
22	G22	Demam dan Mengigil

3. Tabel Keputusan

Tabel 3 Keputusan

Kode Gejala	Penyakit Gigi			
	Pneumonia	Influenza	Sinusitis	Faringitis
	P01	P02	P03	P04
G01		✓		
G02	✓			
G03			✓	
G04				✓
G05				✓
G06	✓			
G07		✓		
G08		✓		
G09			✓	
G10	✓			

G11		✓	
G12			✓
G13		✓	
G14	✓		
G15			✓
G16			✓
G17		✓	
G18	✓		
G19			✓
G20			✓
G21		✓	
G22		✓	

4. Tabel Aturan

Tabel 4. Aturan

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Kode Gejala
1	K01	Pneumonia	G02, G06, G10, G14, G18
2	K02	Influenza	G01, G07, G08, G13, G17, G21, G22
3	K03	Sinusitis	G03, G09, G11, G19, G20
4	K04	Faringitis (Radang Tenggerokan Akut)	G04, G05, G12, G15, G16

Dari 4 tabel diatas sebagai acuan untuk pengambilan data sampel dalam pengujian perhitungan manual Naïve Bayes. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurat atau kebenaran hasil perhitungan diagnosis system menggunakan Naïve Bayes yang dihitung secara manual, sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai nc untuk setiap class

Penyakit K01 (Pneumonia)

n :1

p : $1/4 = 0,25$

m : 22

G01.nc : 1

G10.nc : 1

G07.nc : 0

G06.nc : 0

G14.nc : 1

G03.nc : 0

G04.nc : 0

G09.nc : 0

Penyakit K02 (Influenza)

n :1

p : $1/4 = 0,25$

m : 22

G01.nc : 0

G10.nc : 0

G07.nc : 1

G06.nc : 0

G14.nc : 0

G03.nc : 0

G04.nc : 0

G09.nc : 0

Penyakit K03 (Sinusitis)

n :1

p : $1/4 = 0,25$

m : 22

G01.nc : 0

G10.nc : 0

G07.nc : 0

G06.nc : 0

G14.nc : 0

G03.nc : 1

G04.nc : 0

G09.nc : 1

Penyakit K04 (Faringitis)

n :1

p : $1/4 = 0,25$

m : 22

G01.nc : 0

G10.nc : 0

G07.nc : 0

G06.nc : 0

G14.nc : 0

G03.nc : 0

G04.nc : 1

G09.nc : 0

b. Menentukan nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

Penyakit K01 (Pneumonia)

$$P(G01|X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G10|X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G07|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G06|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G14|X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G03|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G04|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G09|X) = \frac{0+16 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

Penyakit K02 (Influenza)

$$P(G01|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G10|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G07|X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G06|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G14|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G03X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G04|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G09X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

Penyakit K03 (Sinusitis)

$$P(G01|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G10|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G07|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G06|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G14|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G03X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G04|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G09X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

Penyakit K04 (Faringitis)

$$P(G01|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G10|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G07|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G06|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G14|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G03|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

$$P(G04|X) = \frac{1+22 \times 0,25}{1+22} = 0,29$$

$$P(G09|X) = \frac{0+22 \times 0,25}{1+22} = 0,24$$

c. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v

Penyakit K01 (Pneumonia)

$$\begin{aligned} P(X) \times [P(G01|X) \times P(G10|X) \times P(G07|X) \times P(G06|X) \times P(G14|X) \times P(G03|X) \times P(G04|X) \times \\ P(G09|X)] &= 0,25 \times 0,29 \times 0,29 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,29 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \\ &= 0.000004855010918 \end{aligned}$$

Penyakit K02 (Influenza)

$$\begin{aligned} P(X) \times [P(G01|X) \times P(G10|X) \times P(G07|X) \times P(G06|X) \times P(G14|X) \times P(G03|X) \times P(G04|X) \times \\ P(G09|X)] &= 0,25 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,29 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \\ &= 0.000003325191782 \end{aligned}$$

Penyakit K03 (Sinusitis)

$$\begin{aligned} P(X) \times [P(G01|X) \times P(G10|X) \times P(G07|X) \times P(G06|X) \times P(G14|X) \times P(G03|X) \times P(G04|X) \times \\ P(G09|X)] &= 0,25 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,29 \times 0,24 \times 0,29 \\ &= 0.00000401794007 \end{aligned}$$

Penyakit K04 (Faringitis)

$$\begin{aligned} P(X) \times [P(G01|X) \times P(G10|X) \times P(G07|X) \times P(G06|X) \times P(G14|X) \times P(G03|X) \times P(G04|X) \times \\ P(G09|X)] &= 0,25 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,24 \times 0,29 \times 0,24 \\ &= 0.000003325191782 \end{aligned}$$

d. Adapun Hasil pada v yang memiliki perkalian terbesar terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5 hasil kualifikasi

No	Jenis Kulit	Nilai v
1	Pneumonia	0.000004855010918

2	Influenza	0.000003325191782
3	Sinusitis	0.00000401794007
4	Faringitis	0.000003325191782

Implementasi Sistem

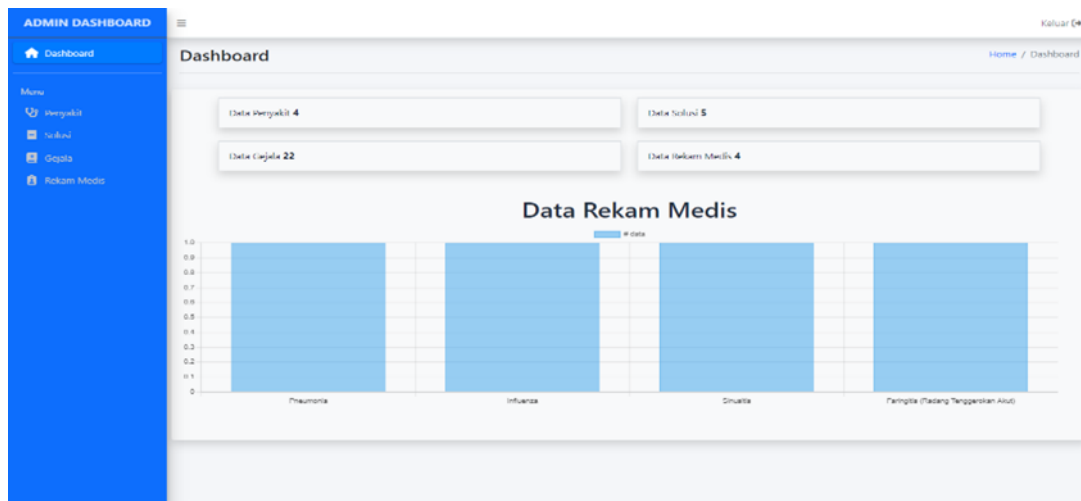
Pada bagian implementasi disini system akan dijelaskan beberapa menu yang ada di dalam sistem. Dalam sistem Diagnosa penyakit ISPA terdapat 2 aktor, yaitu Admin dan User yang dimana masing-masing memiliki fungsi sendiri.

a. admin

1. Login Admin, di halaman ini admin diharuskan login terlebih dahulu supaya dapat mengelola data-data yang ada pada halaman admin.

Gambar 6 Login Admin
















2. Dashboard Admin, di halaman ini menampilkan data-data yang dapat dikelola oleh admin seperti data gejala, halaman data penyakit, dan halaman aturan.



Gambar 7 Dashboard Admin

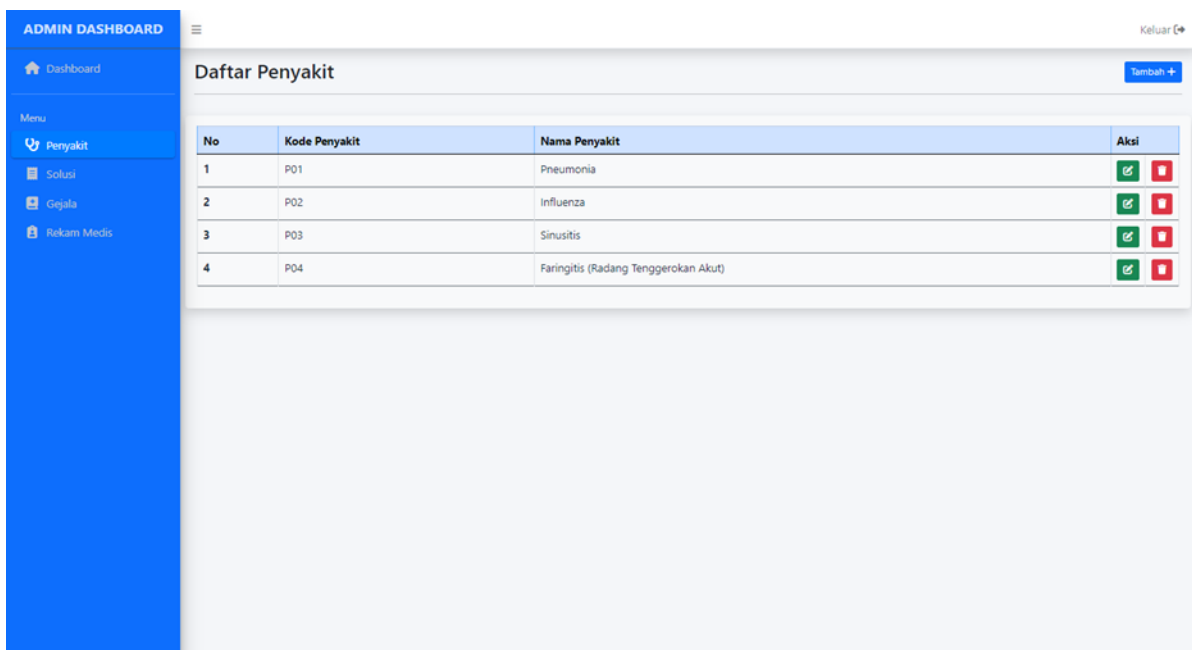
- Halaman Gejala, di halaman ini admin dapat melakukan tambah data gejala, mengedit data gejala jika terjadi kesalahan antara nama penyakit dan gejalanya, dan bisa menghapus nama gejala yang tidak sesuai dengan penyakit ISPA











No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G01	Batuk-Batuk	 
2	G02	Batuk Berdahak	 
3	G03	Pilek	 
4	G04	Susah Menelan	 
5	G05	Sakit Tenggerokan	 
6	G06	Sesak Napas	 
7	G07	Demam	 
8	G08	Diare	 
9	G09	Sakit Kepala	 
10	G10	Suara Napas Kasar	 
11	G11	Hidung Tersumbat	 
12	G12	Suara Serak	 
13	G13	Nyeri Otot dan Sendi	 
14	G14	Lemas/Lesu	 
15	G15	Nafsu Makan Berkurang/Susah Makan	 

Gambar 8 Halaman Gejala

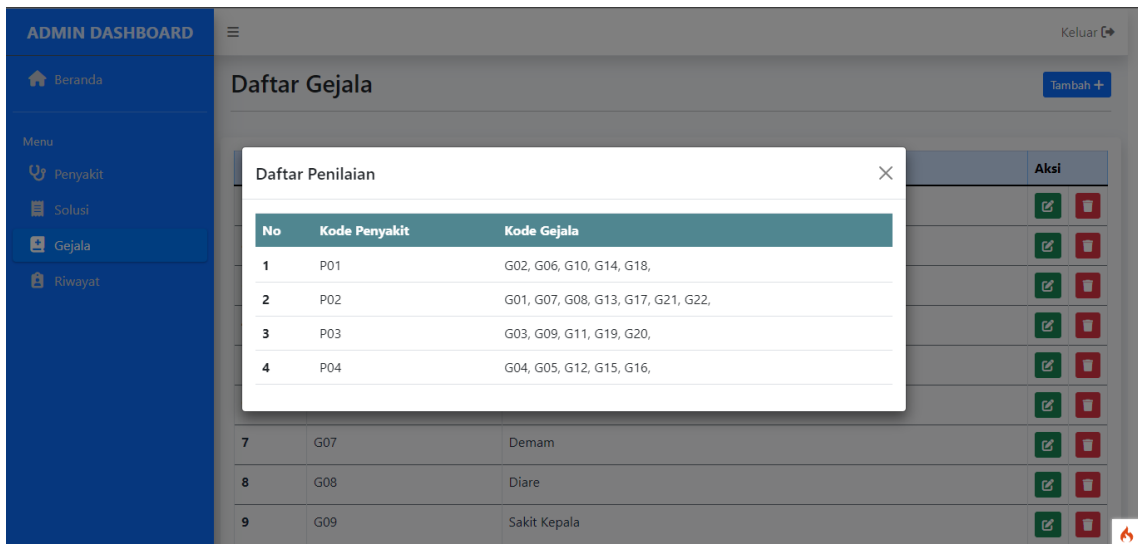
- Halaman Penyakit, di halaman ini admin dapat menambah data penyakit, mengedit penyakit jika terjadi nama penyakit yang tidak sesuai dan menghapus nama penyakit.



No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Aksi
1	P01	Pneumonia	 
2	P02	Influenza	 
3	P03	Sinusitis	 
4	P04	Faringitis (Radang Tenggerokan Akut)	 

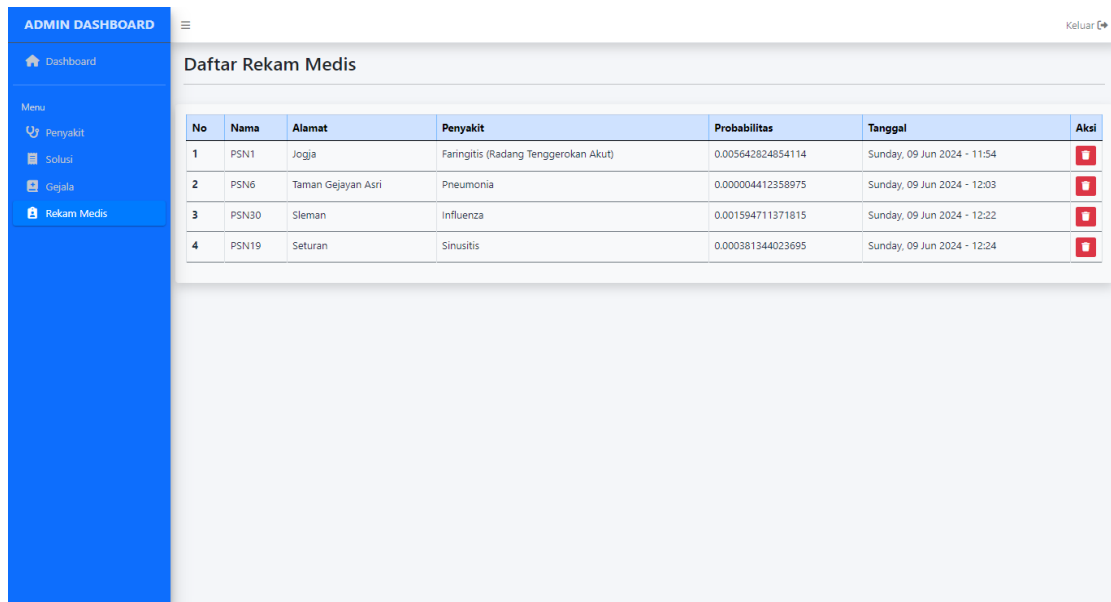
Gambar 9 Halaman Penyakit

- Halaman Aturan/Rule, di halaman ini admin dapat menambah data aturan, mengedit, dan menghapus jika ada data penyakit dan gejala baru yang ditemui di penyakit ISPA.



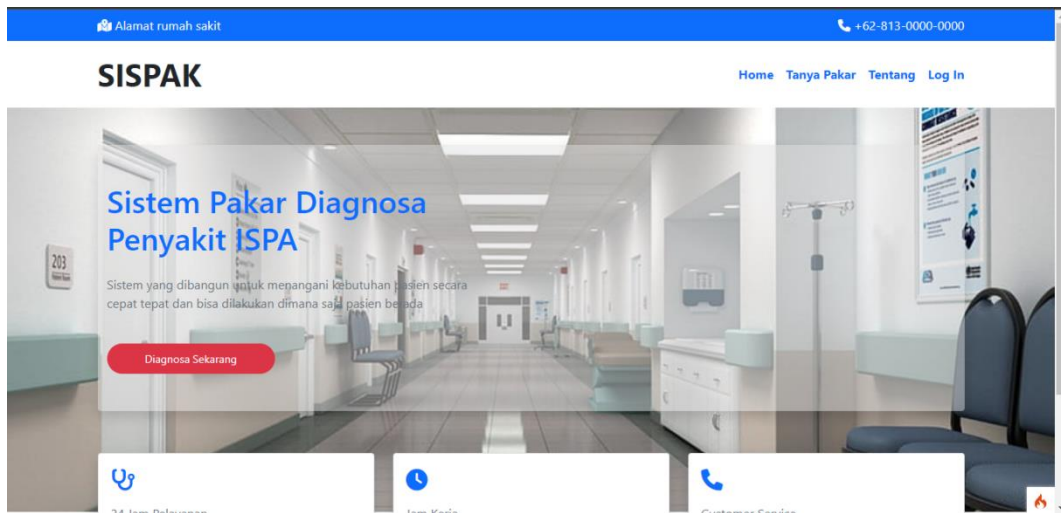
Gambar 10 Aturan/Rule

6. Halaman Rekam Medis, di halaman ini admin dapat melihat laporan hasil diagnose yang dilakukan oleh pasien.



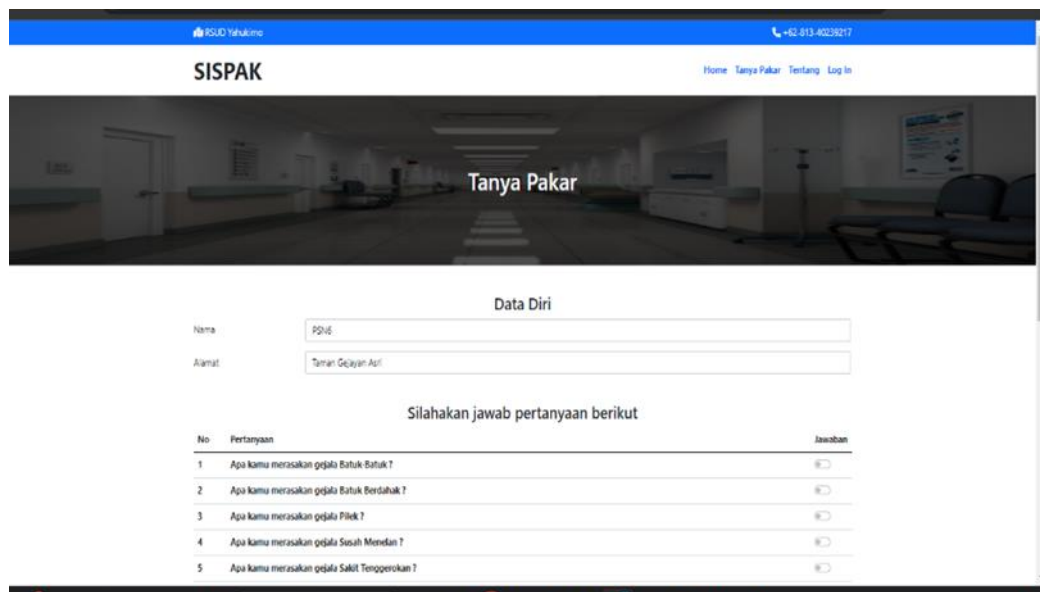
Gambar 11 Halaman Riwayat

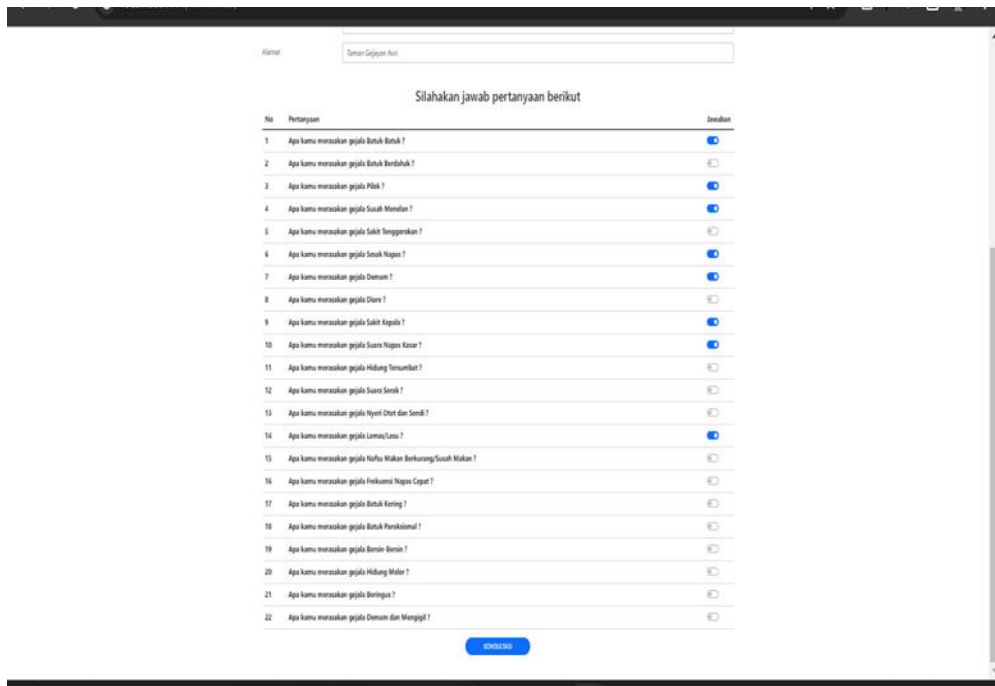
- b. user
 1. Halaman Utama adalah tampilan awal aplikasi sistem pakar ISPA ketika dibuka. Halaman yang lain bisa diakses jika halaman utama sudah dibuka. Di halaman utama ada beberapa menu diantaranya informasi tentang sistem dan konsultasi.



Gambar 12 Halaman Utama User

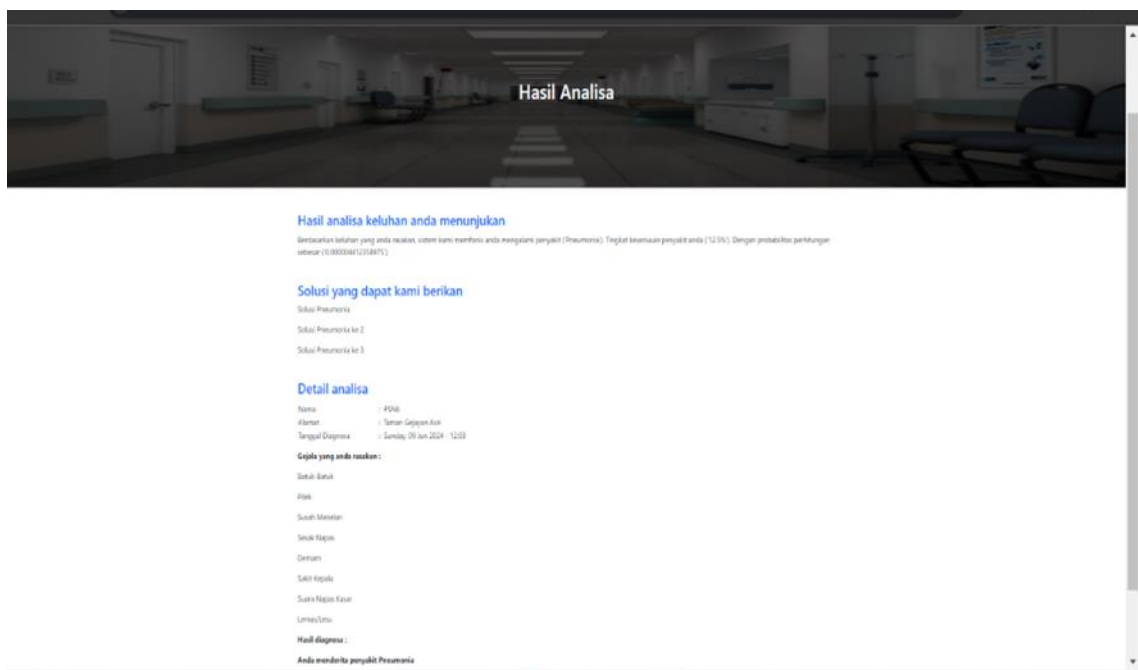
- Halaman Diagnosa,halaman ini user dapat melakukan pengecekan penyakit ISPA dengan mengisi data dan menjawab 22 pertanyaan yang ada sesuai dengan kondisi yang dialami. Tiap jawaban yang diberikan, akan digunakan untuk input dalam proses prediksi penyakit ISPA berdasarkan rules yang diperoleh. Setelah itu user akan mendapatkan hasil prediksi penyakit ISPA, apakah terkena ISPA atau tidak.





Gambar 13 & 14 Halaman Diagnosa User

3. Halaman hasil diagnosa, halaman ini menampilkan hasil atau output nama penyakit yang dialami oleh pasien. Penyakit yang ditampilkan di halaman ini sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih pada halaman diagnosa.



Gambar 15 Halaman Hasil Diagnosa User

SIMPULAN

Sistem pakar dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa awal penyakit ISPA. Sistem dapat menerapkan kemampuan layaknya seorang pakar

dalam memberikan solusi untuk diagnosa penyakit ISPA. Tampilan interface sederhana sehingga dapat memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Hasil pengujian validitas menunjukkan tingkat akurasi sistem yang dibuat sebesar 95% dengan menggunakan 30 data uji coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Asa, J. F. (2023). ISPA pada Anak yang Harus Orangtua Waspada. In *Elementa Media*.
- Autoridad Nacional del Servicio Civil. (2021). Kemajuan Teknologi. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian Kesehatan. (2022). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. *Kemendes*.
<https://kesmas.kemkes.go.id/assets/uploads/contents/attachments/09fb5b8ccfd088080f2521ff0b4374f.pdf>
- Chusyairi, A., & Saputra, P. R. N. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Kesehatan Bayi Dan Balita Berbasis Android. *Respati*, 14(2). <https://doi.org/10.35842/jtir.v14i2.288>
- Hendra, C., Manampiring, A. E., & Budiarmo, F. (2016). Faktor-Faktor Risiko Terhadap Obesitas Pada Remaja Di Kota Bitung. *Jurnal E-Biomedik*, 4(1).
<https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.11040>
- Iskandar, D. (2013). Pengaruh Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis di Lahan Kering. *Prosiding Seminar Teknologi Untuk Negeri 2*, 1–5.
- Kemendes RI. (2019). Laporan Riskesdas 2018. *Kementerian Kesehatan RI*, 1(1), 1.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2012). Modul Tatalaksana Standar Pneumonia. In *Pneumonia Balita*.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora Dan Kebudayaan*, 12(2), 28–43.
<https://doi.org/10.36588/sundermann.v1i1.18>
- Mahar, B. J. K., Raharja, I. M. S., & Putri, G. A. A. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Pemantau Kesehatan Balita Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy. *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 4(2). <https://doi.org/10.24843/jtrti.2023.v04.i02.p10>
- Nurliana, N. (2019). Transformasi Masyarakat Islam Era Revolusi Industri 4.0. *Madania: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 9(2). <https://doi.org/10.24014/jiik.v9i2.8389>
- Pakpahan, M. et al. (2021). Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku Kesehatan. In *Yayasan Kita Menulis*.

- Pramita Sari, D., Muljo Wulandari, R., & Reza, A. (2021). EDUKASI TENTANG MANAJEMEN TERPADU BALITA SAKIT UNTUK PENCEGAHAN ISPA TERHADAP PENGETAHUTAN IBU BALITA DI PUSKESMAS GROGOL. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, 12(1). <https://doi.org/10.36419/jki.v12i1.444>
- Putra, H. D., Syarif, M. I., & Asriyadi, A. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Klinik Kesehatan Berbasis Web dan Mobile. *Seminar Nasional Teknik Elektro Dan Informatika (SNTEI)*.
- Reflianto, & Syamsuar. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2).
- Riyadli, H., Arliyana, A., & Saputra, F. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1). <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i1.1770>
- Sahal, A., Zaidir, Z., & Aini, F. N. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan pada Pusat Kesehatan Masyarakat. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1).
- Santoso, C. B. (2019). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Produksi. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 6(2). <https://doi.org/10.36350/jbs.v6i2.42>
- Sukmawati, E. (2018). wahyunita yulia sari, indah sulistyoningrum. Farmakologi Kebidanan. *Trans Info Media (TIM)*.
- Sutarman. (2021). Buku pengantar Teknologi Informasi. In *Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Press.*