

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU PADA ANAK DENGAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB

¹Wahid Ahyaruddin, ²Salman Topiq

¹Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
Jalan Sekolah internasional No. 1-2 Antapani Bandung 40282
e-mail: wahidahyaruddin@gmail.com

²Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
Jalan Sekolah internasional No. 1-2 Antapani Bandung 40282
e-mail: salman@ars.ac.id

Abstrak

Menurut sebuah survei oleh badan kesehatan Indonesia, pneumonia (sejenis penyakit paru-paru) pada anak-anak disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau jamur yang menyerang banyak orang, terutama pada tahun 2018, ketika terdapat 19.000 kasus. Ini berarti bahwa lebih dari dua anak meninggal karena pneumonia setiap jam. Salah satu penyebab penyakit paru-paru anak-anak, yang memburuk pada pasien, adalah kurangnya deteksi dini penyakit ini. Mengingat masalah ini, kita membutuhkan sistem untuk mendiagnosa penyakit paru-paru lebih awal sehingga tidak menjadi lebih buruk, dan untuk membantu mereka yang terpapar agar bisa melakukan pengobatan lebih awal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem berbasis web untuk mendiagnosa penyakit paru-paru pada anak melalui transfer pengetahuan dari para ahli. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Naive Bayes*. Metode ini telah sering digunakan dalam penelitian sebelumnya di bidang sistem pakar dan telah memberikan hasil yang baik. Hasil penelitian ini adalah sistem berbasis web yang dapat mendiagnosa penyakit paru-paru pada anak dengan 5 jenis dan 31 gejalanya.

Keywords: *Diagnosa penyakit paru-paru anak, sistem pakar penyakit paru-paru anak, Naive Bayes*

Abstract

According to a survey by the Indonesian health agency, pneumonia (a type of lung disease) in children is caused by a viral, bacterial or fungal infection that attacks many people, especially in 2018, when there were 19,000 cases. This means that more than two children die of pneumonia every hour. One cause of children's lung disease, which worsens in patients, is the lack of early detection of this disease. Given this problem, we need a system to diagnose lung disease early so that it does not get worse, and to help those who are exposed to treatment earlier. The aim of this research is to create a web-based system for diagnosing lung disease in children through knowledge transfer from experts. The method used in this research is Naive Bayes. This method has often been used in previous research in the field of expert systems and has given good results. The results of this study are web-based systems that can diagnose lung disease in children with 5 types and 31 symptoms.

Keywords: *Diagnosis of pediatric lung disease, pediatric lung disease expert system, Naive Bayes*

1. Pendahuluan

Penyakit paru-paru adalah sebuah penyakit yang menular melalui media udara yang disebabkan infeksi oleh bakteri, virus dan jamur atau parasit. Pulmonary Alveolus yang bertanggung jawab menyerap oksigen dari atmosfer ke dalam tubuh. Penyakit ini jika tidak segera ditangani akan semakin parah dan berujung pada kematian (Purwita, 2016).

Berdasarkan informasi, jumlah pasien dengan penyakit paru-paru pada anak di Indonesia dianggap cukup tinggi. Jika opsi ini tidak diaktifkan, itu akan terus meningkat, membuat jumlah kematian akibat penyakit paru-paru di kalangan anak-anak di Indonesia lebih tinggi. Namun, masih banyak orang yang enggan untuk memeriksa gejala potensi penyakit paru-paru.

Mendiagnosa atau memeriksa gejala paru-paru dari awal dapat membantu masyarakat mengenali kemungkinan bahwa ia menderita penyakit paru-paru, sehingga pengobatan atau perawatan dapat dilakukan lebih awal untuk mencegah keparahan penyakit. Mendiagnosa atau memeriksa penyakit paru-paru pada anak akan ke rumah sakit atau spesialis, yang melibatkan biaya yang signifikan.

Biaya tinggi melakukan pemeriksaan ini adalah salah satu kendala bagi orang untuk ingin mendiagnosa penyakit paru-paru sejak awal, sehingga sistem yang dapat membantu mendiagnosa penyakit paru-paru yang diperlukan dengan biaya minimal. Salah satu teknologi atau sistem yang dapat membantu diagnosa dengan akurasi yang baik adalah sistem pakar.

Sistem pakar adalah suatu aplikasi komputer yang dapat membantu pengambilan keputusan pada bidang yang lebih spesifik dengan metode yang telah dianalisis terlebih dahulu oleh pakar atau ahlinya (Hayadi, 2018) Penelitian mengenai sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru pada anak pernah dilakukan, diantaranya yaitu sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru pada anak dengan metode Dempster-Shafer, hasil dari penelitian ini mampu memberikan hasil diagnosis (output) dengan mencari alternatif suatu penyakit yang memiliki peluang gejala –gejala yang paling besar dan tingkat akurasi kebenaran mendekati maksimal. Metode yang penulis gunakan dalam sistem pakar ini yaitu Naive Bayes. Cara kerja metode Naive Bayes adalah berdasarkan probabilitas atau memprediksi peluang. Penulis gunakan

metode ini karena berdasarkan penelitian sebelumnya, metode Naive Bayes bekerja untuk mendiagnosa dengan tingkat akurasi baik, diantaranya Naive Bayes pernah digunakan dalam mendiagnosa awal penyakit kanker dengan tingkat akurasi 86% (Arisandi & Izzuddin, 2016), mendiagnosa penyakit mata dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 86% (Setiawan & Ratnasari, 2014), serta mendiagnosa penyakit gagal jantung dengan akurasi sebesar 83% (Setiawan & Ratnasari, 2014).

Berdasarkan penjelasan yang disajikan sebelumnya, penulis bermaksud untuk membuat sistem pakar untuk diagnosis paru-paru pada anak menggunakan metode Naive Bayes berbasis web untuk memudahkan masyarakat untuk mendiagnosa penyakit paru-paru awal pada anak-anak dan menggunakan Internet dan smartphone.

2. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data merupakan suatu proses pengadaan data primer untuk keperluan penelitian. Langkah-langkah pengumpulan data sangatlah penting dalam metode ilmiah, maka dari itu penulis menggunakan metode pengumpulan data dengan Studi Pustaka.

Penulis mengumpulkan data dengan mengkaji buku, jurnal, e-book serta sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan materi skripsi. Sehingga didapatkan hasil Analisa pakar dari Artikel “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer”.

Algoritma Naive Bayes merupakan sebuah metode klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Algoritma Naive Bayes memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari Naive Bayes Classifier ini adalah asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi / kejadian.

Algoritma Metode Naïve Bayes :
Gambar 1. Algoritma Naïve Bayes

3. Hasil dan Pembahasan

Pada pembuatan sistem pakar ini, terdapat 5 jenis penyakit paru-paru pada anak. Berikut akan dijelaskan di dalam tabel tingkatan jenis dan gejalanya.

Tabel 1. Tabel Daftar Jenis Penyakit

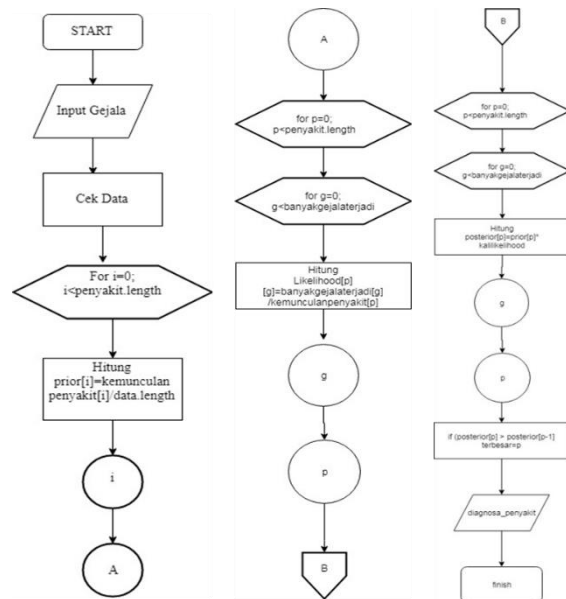
No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Pneumonia	P1
2	Bronchitis	P2
3	Tuberculosis (TB)	P3
4	Asma	P4
5	Effuse Plora	P5

Tabel 2. Tabel Daftar Gejala

No	Gejala	Kode Gejala
1	Alergi debu, serat kain, bulu binatang	G1
2	Badan panas	G2
3	Batuk malam keras dan kering	G3
4	Batuk tanpa riak	G4
5	Batuk pada jam 1 sampai 4 pagi	G5
6	Berat badan turun	G6
7	Batuk berdahak lebih dari 2 minggu	G7
8	Batuk berdarah	G8
9	Batuk berdahak setelah 2-3 hari	G9
10	Batuk berdahak kuning	G10
11	Badan lemah	G11
12	Batuk menetap lebih dari satu bulan	G12
13	Kesulitan bernafas	G13
14	Batuk	G14
15	Mual	G15
16	Muntah	G16
17	Nyeri dada	G17
18	Nafsu makan turun	G18
19	Mengigau	G19
20	Panas naik turun	G20
21	Perut terasa sakit	G21
22	Sesak nafas	G22
23	Sesak nafas dipicu udara dingin	G23
24	Serangan sesak malam hari rutin	G24
25	Suara pernapasan wheezing	G25
26	Sesak nafas mengeluh rasa sakit retrosternal	G26
27	Sakit kepala	G27
28	Susah tidur	G28
29	Leher bengkak	G29
30	Suara ada lendir	G30
31	Riwayat asma pada keluarga positif	G31

Tabel 3. Tabel Keputusan Pakar

Gejala	Jenis Penyakit				
	P1	P2	P3	P4	P5
G1				√	
G2	√		√		
G3				√	
G4				√	
G5				√	
G6			√		
G7			√		
G8			√		
G9		√			
G10	√	√			



G11	√				√
G12	√				
G13					√
G14					√
G15			√		
G16			√		
G17	√				√
G18	√		√		
G19		√			
G20	√		√		
G21			√		
G22	√		√	√	√
G23			√	√	
G24				√	
G25				√	
G26		√			
G27	√				
G28	√				
G29	√				
G30		√			
G31				√	

Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi Naïve Bayes Classifier dapat diterapkan pada pasien ke-1 mengalami gejala nomor G1,G2,G3 ,G10 dan G11.

Berikut merupakan Langkah langkah perhitungan *Naïve Bayes* :

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap class

a. Penyakit Pneumonia

$$n=1$$

$$p=1/5 =0.2$$

$$m = 31$$

$$G1.nc = 0$$

$$G2.nc= 1$$

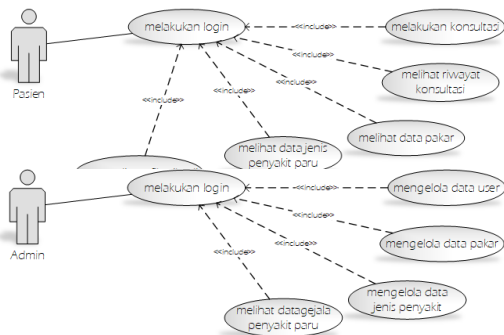
$$G3. nc = 0$$

$$G10.nc=1$$

- G11.nc = 1
- b. Penyakit Bronchitis
 $n=1$
 $p=1/5=0.2$
 $m = 31$
 $G1.nc = 0$
 $G2.nc= 0$
 $G3.nc = 0$
 $G10.nc = 1$
 $G11.nc = 0$
- c. Penyakit Tuberculosis
 $n=1$
 $p=1/5=0.2$
 $m = 31$
 $G1.nc = 0$
 $G2.nc= 1$
 $G3.nc = 0$
 $G10.nc=0$
 $G11.nc = 0$
- d. Penyakit Asma
 $n=1$
 $p=1/5=0.2$
 $m = 31$
 $G1.nc = 1$
 $G2.nc= 0$
 $G3.nc = 1$
 $G10.nc = 0$
 $G11.nc = 0$
- e. Penyakit Effuse Plora
 $n=1$
 $p=1/5=0.2$
 $m = 31$
 $G1.nc = 0$
 $G2.nc= 0$
 $G3.nc = 0$
 $G10.nc = 0$
 $G11.nc = 1$
2. Menghitung Nilai $P(a_i|V_j)$ dan menghitung nilai $P(V_j)$
- a. Penyakit Pneumonia
 $P(G1|P1) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 0.19375$
 $P(G2| P1) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G3| P1) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 0.19375$
 $P(G10| P1) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G11| P1) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
- b. Penyakit Bronchitis
 $P(G1|P2) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G2| P2) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G3| P2) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G10| P2) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G11| P2) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
- c. Penyakit Tuberculosis
 $P(G1|P3) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G2| P3) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G3| P3) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G10| P3) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G11| P3) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
- d. Penyakit Asma
 $P(G1|P4) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G2| P4) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G3| P4) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
 $P(G10| P4) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G11| P4) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
- e. Penyakit Effuse Plora
 $P(G1|P5) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G2| P5) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G3| P5) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G10| P5) = \frac{0 + 31 \times 0.2}{0 + 31} = 0.19375$
 $P(G11| P5) = \frac{1 + 31 \times 0.2}{1 + 31} = 6.2$
3. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v
- a. Penyakit Pneumonia
 $P(P1) \times [P(G1|P1) \times P(G2|P1) \times P(G3|P1) \times P(G4|P1) \times P(G11|P1)]$
 $= 0.2 \times 0.19375 \times 6.2 \times 0.19375 \times 6.2 \times 6.2$

= 1.7893219375

b. Penyakit Bronchitis



$$P(P2) \times [P(G1|P2) \times P(G2|P2) \times P(G3|P2) \times P(G4|P2) \times P(G11|P2)]$$

$$= 0.2 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 6.2 \times 0.19375$$

$$= 0.0017473847$$

c. Penyakit Tuberculosis

$$P(P3) \times [P(G1|P3) \times P(G2|P3) \times P(G3|P3) \times P(G4|P3) \times P(G11|P3)]$$

$$= 0.2 \times 0.19375 \times 6.2 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 0.19375$$

$$= 0.0017473847$$

d. Penyakit Asma

$$P(P4) \times [P(G1|P4) \times P(G2|P4) \times P(G3|P4) \times P(G4|P4) \times P(G11|P4)]$$

$$= 0.2 \times 6.2 \times 0.19375 \times 6.2 \times 0.19375 \times 0.19375$$

$$= 0.0559163105$$

e. Penyakit Effuse Plora

$$P(P5) \times [P(G1|P5) \times P(G2|P5) \times P(G3|P5) \times P(G4|P5) \times P(G11|P5)]$$

$$= 0.2 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 0.19375 \times 6.2$$

$$= 0.0017473847$$

4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

Tabel 4. Hasil Klasifikasi

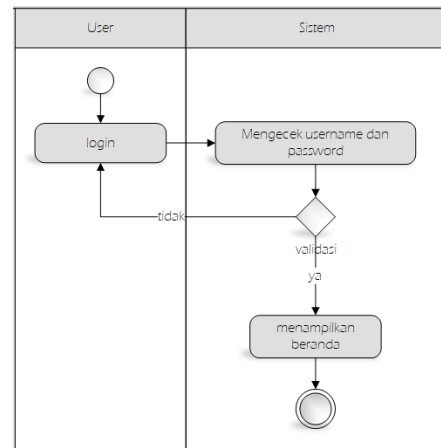
Penyakit	Nilai V
P1	1.7893219375
P2	0.0017473847
P3	0.0017473847
P4	0.003817998
P5	0.0017473847

Karena nilai 1. 1.7893219375 paling besar, maka contoh kasus pasien ke-1 diklasifikasikan sebagai Penyakit Pneumonia.

A. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan alur sistem atau gambaran sistem secara

umum. Dalam sistem pakar ini terdapat dua user, yaitu admin dan pasien.



1) Use Case Pasien

Use Case Diagram pasien digambarkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Use Case Pasien

2) Use Case Admin

Use Case Diagram admin digambarkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Use Case Admin

B. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang menggambarkan proses didalam sistem secara detail dan jelas sesuai dengan Use Case Diagram yang digambarkan.

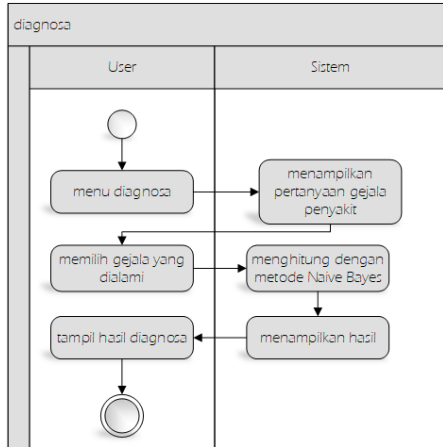
1) Activity Diagram Pasien Melakukan Login

Activity Diagram Pasien Melakukan Login digambarkan pada Gambar.4.

Gambar 4. Activity Diagram Pasien Login

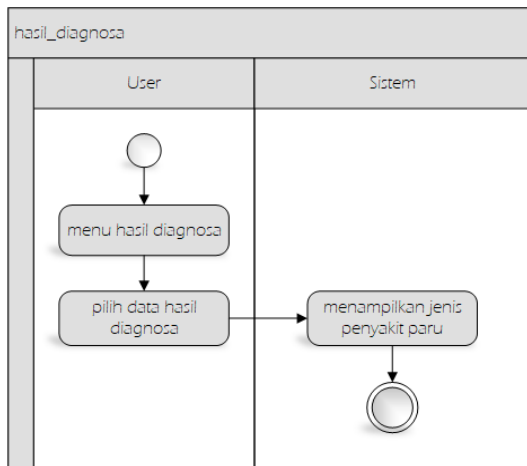
2) Activity Diagram Pasien Melakukan Konsultasi

Activity Diagram Pasien Melakukan Konsultasi digambarkan pada Gambar.5.



Gambar 5. Activity Diagram Pasien Melakukan Konsultasi

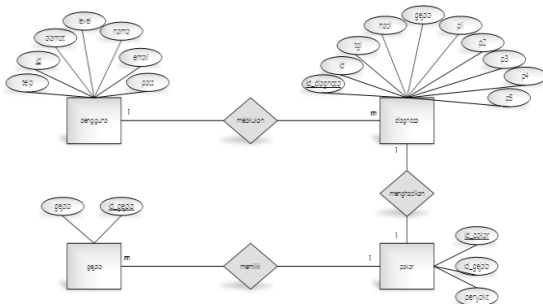
- 3) Activity Diagram Pasien Melihat Hasil Diagnosa
Activity Diagram Pasien Melihat Hasil Diagnosa digambarkan pada Gambar.6.



Gambar 6. Activity Diagram Pasien Melihat Hasil Diagnosa

C. ERD (Entity Relationship Diagram)

Pembuatan Sistem Pakar ini penulis membuat sebuah database yang bernama db_paru. Berikut rancangan Entity Relationship Diagram dalam

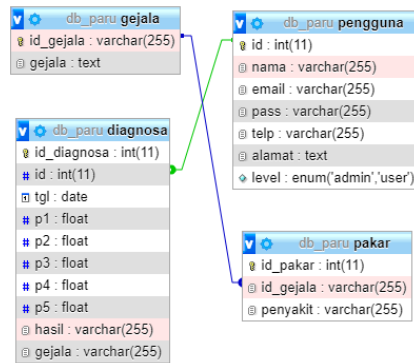


pembuatan sistem ini dijelaskan pada Gambar 7.

Gambar 7. Entity Relationship Diagram

D. Logical Record Structure

Pembuatan Sistem Pakar ini penulis membuat sebuah database yang bernama db_paru. Berikut rancangan Logical Record Structure dalam pembuatan sistem ini dijelaskan pada Gambar 8.



Gambar 8. Logical Record Structure

E. User Interface

Rancangan antar muka memperlihatkan bagaimanakah tampilan website dari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-paru pada Anak.

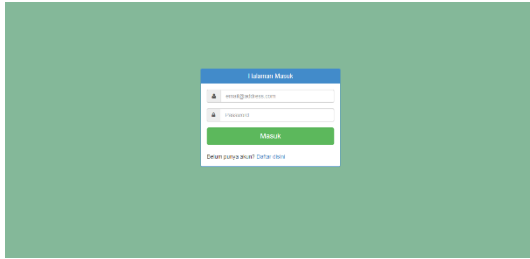
- 1) Antar Muka Halaman Home User Interface dari halaman home digambarkan pada Gambar.9.



Gambar 9. Halaman Antar Muka Home

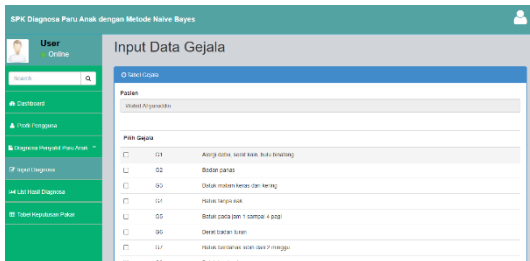
- 2) Antar Muka Halaman Login User Interface dari halaman Login

digambarkan pada Gambar.10.



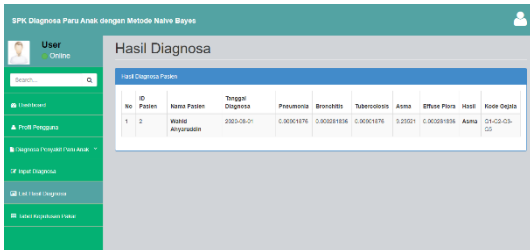
Gambar 10. Halaman Antar Muka *Login*

3) Antar Muka Halaman Konsultasi *User Interface* dari halaman Konsultasi digambarkan pada Gambar.11.



Gambar 11. Halaman Antar Muka *Konsultasi*

4) Antar Muka Halaman Hasil Diagnosa *User Interface* dari halaman Lihat Hasil Diagnosa digambarkan pada Gambar.12.



Gambar 11. Halaman Antar Muka *Lihat Hasil Diagnosa*

F. Spesifikasi *Hardware* dan *Software*
Hardware dan *software* standar minimum yang diperlukan untuk menjalankan website Sistem Pakar ini berikut spesifikasinya diuraikan dalam Tabel 5.

Tabel 1. Tabel Daftar Jenis Penyakit

Kebutuhan	Keterangan
-----------	------------

<i>Hardware</i>	Processor	Pentium Core 2 Duo, 2.4 GHz
	Memory	512 MB
	Monitor	SVGA 14"
	Hard Disk	160 GB
	Keyboard	108 Key
	Mouse	Standard
<i>Software</i>	Sistem Operasi	Windows 7
	Software Aplikasi	Browser : Google Chrome
	Software Database	Php MyAdmin

4. Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang didapat dari Aplikasi tes psikometri ini antara lain :

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-paru pada Anak ini berhasil menerapkan metode *Naive Bayes* dengan hasil perhitungan Algoritma *Naive Bayes*.
2. Sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru pada anak berbasis *web* ini dapat memudahkan dalam mendiagnosa penyakit paru-paru pada anak sejak dini.

Referensi

A. S., R., & Shalahuddin, M. (2014). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Modula.

Arisandi, Q. T., & Izzuddin, A. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android. 6(2), 38–43.

Cahyono, A. B. (2010). Analisis Pemanfaatan Small Disjunct Pada Decision Tree Dengan Algoritma Genetika. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 2010(Snati), 6–10.

Dame Cristy Pane, M., & alodokter.com. (2019). Macam-Macam Penyakit Paru-Paru yang Perlu Anda Ketahui. [Www.Alodokter.Com](http://www.alodokter.com).

Fathansyah. (2012). Basis Data. Informatika.

Hamidah, I. (2013). Aplikasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma

- C4.5 (Studi Kasus: Jurusan Teknik Komputer-UNIKOM) [UNIKOM].
<https://repository.unikom.ac.id/id/eprint/380>
- Hayadi, B. H. (2018). Sistem Pakar. Deepublish.
- Huda, M. (2010). Membuat aplikasi database dengan Java, MySQL, dan NetBeans. Elex Media Komputindo.
- Irmawati, D., & Indrihapsari, Y. (2014). Sistem Informasi Kearsipan untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 22(2), 136–147.
<https://doi.org/10.21831/jptk.v22i2.8947>
- Kusrini. (2010). "Sistem Pakar Teori dan Aplikasi." Andi.
- Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). Algoritma data mining. Yogyakarta: Andi Offset.
- Madcoms. (2008). PHP & MySQL Untuk Pemula (p. 2). Andi Publishing.
- McLeod, R. G. P. S. (2009). Sistem Informasi Manajemen (ed.10). Penerbit Salemba.
<https://books.google.co.id/books?id=2aXEg7DtCS0C>
- Nidhra, S., Dondeti, J., Katikar, P., & Tekkali, S. (2012). Implementing the concept of refactoring in software development - An experimental study. 2012 CSI 6th International Conference on Software Engineering, CONSEG 2012.
<https://doi.org/10.1109/CONSEG.2012.6349468>
- Ritonga, E. R., & Irawan, M. D. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer. *CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science)*, 1(1), 39–47.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wanto, A., & Windarto, A. P. (2017). Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika Sinkron*, 2(2), 37–43.
- Winarko, E. (2006). Perancangan database dengan power designer. Prestasi Pustaka.
- Xhemali, D., J. Hinde, C., & G. Stone, R. (2009). Naive Bayes vs. Decision Trees vs. Neural Networks in the Classification of Training Web Pages. *International Journal of Computer Science*.
- Yuangga Dwi Purwita, Nurul Hidayat, M. (2016). PEMODELAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFER. *Jurnal Mahasiswa PTIIK UB*, 8.
<http://filkom.ub.ac.id/doro/archives/detail/DR00090201612#>