

Diagnosis Gangguan Pernapasan Pada Anak (Balita) Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes*

Ilka Zufria¹, Rini Halila Nasution², Siti Maya Sari Tanjung³

¹Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara

ilkazufria@uinsu.ac.id, rinihalilanst@gmail.com, sitimaya1505@gmail.com

Abstract

Respiratory system disorders often occur in humans and can be transmitted at any time from human to human. Respiratory disorders occur more often than disorders or infections of other body organ systems. Starting from the common cold with relatively mild to severe symptoms, coughing, fever, sore throat and shortness of breath. This disease is very dangerous, especially if it infects toddlers. To solve existing problems, researchers are trying to build an expert system to help people recognize respiratory diseases early such as common cold, flu, bronchitis, pneumonia, asthma, allergies (rhinitis), sinusitis, tuberculosis, bronchopneumonia. Based on the symptoms entered into the system later, the system will use forward chaining and naïve Bayes methods as its inference engine which will produce a disease diagnosis. The forward chaining method will be combined with the naïve Bayes method to find the maximum value for each disease. Based on 9 types of disease data with 30 types of symptom data for respiratory system diseases, the system has an accuracy of 87.6%. With these results, researchers hope to help the public as a medium for initial consultation in diagnosing respiratory diseases.

Keywords: Expert Systems, Respiratory Disorders, Toddlers, Forward Chaining, Naïve Bayes

Abstrak

Gangguan sistem pernapasan sering terjadi pada manusia dan dapat menular kapanpun dari manusia ke manusia. Gangguan pernapasan sering sekali terjadi dibandingkan dengan gangguan atau infeksi sistem organ tubuh lainnya. Bermula dari flu biasa dengan gejala relatif ringan sampai berat, batuk, demam, sakit tenggorokan dan sesak napas. Penyakit ini sangat bahaya, khususnya jika menjangkit pada balita. Untuk menyelesaikan masalah yang ada peneliti berupaya membangun sistem pakar untuk membantu masyarakat mengenali lebih dini penyakit pernapasan seperti selesma (common cold), flu, bronkitis, pneumonia, asma, alergi (Rhinitis), sinusitis, tuberculosis, bronkopneumonia. Berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan ke dalam sistem nantinya, sistem akan menggunakan metode *forward chaining* dan *naïve bayes* sebagai mesin inferensinya yang akan menghasilkan diagnosis penyakit. Metode *forward chaining* akan digabungkan bersama metode *naïve bayes* untuk menemukan nilai maksimal dari setiap penyakit. Berdasarkan 9 jenis data penyakit dengan 30 jenis data gejala pada penyakit sistem pernapasan, sistem memiliki akurasi sebesar 87,6%. Dengan hasil ini peneliti berharap dapat membantu masyarakat sebagai media konsultasi awal mendiagnosis penyakit pernapasan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Gangguan Pernapasan, Balita, *Forward Chaining*, *Naïve Bayes*

©This work is licensed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi berkembang begitu pesat merambat ke segala bidang, khususnya bidang kesehatan. Pada zaman sekarang ini, banyak pekerjaan yang memerlukan komputer sebagai penunjang dalam pekerjaan. Komputer tidak hanya digunakan sebagai alat hitung, tetapi bisa juga digunakan dalam segala hal. Salah satu cabang Ilmu Komputer adalah AI (*Artificial Intelligence*). Di bidang kesehatan, komputer juga telah berperan untuk menolong jiwa manusia, dan riset di bidang kesehatan. Bernapas dapat dirasakan oleh manusia berupa masuknya udara pernapasan pada organ – organ pernapasan di dalam tubuhnya, namun mekanismenya tidak dapat dilihat dengan mata biasa karena udara pernapasan berwujud gas sehingga sangat sulit untuk dilihat kecuali menggunakan alat-alat khusus seperti spektrometer [1].

Sistem Pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti orang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan [2].

Sistem pernapasan juga berfungsi dalam kaitannya dengan penciuman dimana sensasi bau terjadi ketika molekul yang melalui udara masuk ke dalam cavum nasal, sehingga secara umum sistem pernapasan

memiliki fungsi untuk pernapasan, imunitas, dan komunikasi [3]

Anak di bawah lima tahun adalah masa seseorang mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan yang cepat dan sangat penting dimana merupakan landasan yang menentukan kualitas generasi penerus bangsa. Pertumbuhan anak dipengaruhi oleh intake zat gizi yang dikonsumsi dalam bentuk pertumbuhan yang menyimpang dari pola standar. Pertumbuhan fisik sering dijadikan indikator untuk mengukur status gizi baik individu maupun populasi. Oleh karena itu, orangtua mulai menaruh perhatian pada aspek pertumbuhan anak balita ingin mengetahui keadaan gizi anak [4].

Banyak ahli mengemukakan pendapatnya mengenai penegertian diagnosis antara lain, menurut Harrimun dalam bukunya Handbook of Psychological Term, diagnosis adalah suatu analisis terhadap kelainan atau salah penyesuaian dari pola gejala-gejalanya. Jadi diagnosis merupakan proses pemeriksaan terhadap hal-hal yang dipandang tidak beres atau bermasalah. Sedangkan menurut Webster, diagnosis diartikan sebagai proses menentukan hak menentukan permasalahan kikat kelainan atau ketidakmampuan dengan ujian, dan melalui ujian tersebut dilakukan suatu penelitian yang hati-hati terhadap fakta-fakta yang dijumpai, yang selanjutnya untuk menentukan permasalahan yang dihadapi [5].

Forward chaining adalah tehnik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan di dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi [6].

Naïve Bayes merupakan sebuah algoritma pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh ilmuwan yang berasal dari Inggris yaitu *Thomas Bayes*, klasifikasi Bayesian merupakan klasifikasi statistik yang digunakan untuk memprediksi probabilitas atau peluang di setiap anggota pada kelas tertentu dan menghitung peluang yang akan terjapada atribut yang ada. Algoritma ini memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal *Teorema Bayes* [7].

Tahapan dari proses algoritma Naie Bayes adalah :

- Menghitung Jumlah Kelas/Kabel.
 - Menghitung Jumlah Kasus Per Kelas.
 - Kalikan Semua Variabel Kelas.
 - Bandingkan Hasil Per Kelas [8].
- Persamaan dari teorema *Bayes* adalah :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \quad (9)$$

Dimana :

X : Kelas dari data sampel (yang dicari)

H : Hipotesis yang dicari secara spesifik

$P(H|X)$: Probabilitas hipotesis berdasarkan data sampel

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

$P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi data sampel

$P(X)$: Probabilitas X [9].

Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi berupa teks, data, gambar diam atau bergerak, suara, data animasi, video maupun gabungan dari semuanya, baik itu yang bersifat statis maupun dinamis, dimana membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman atau hyperlink. Defenisi secara umum, website adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs yang terangkum di dalam sebuah domain atau subdomain, yang berada di dalam WWW (World Wide Web) dan tentunya terdapat di dalam Internet. Halaman website biasanya merupakan dokumen yang ditulis dalam format Hyper Text Markup Language (HTML) [10].

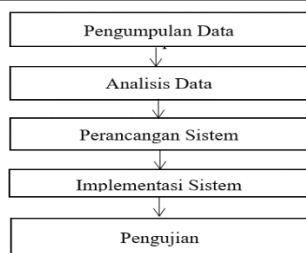
Judul penelitiannya adalah “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining*”. Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode *Forward Chaining* untuk melakukan penalaran dari masalah untuk mendapat solusi atau kesimpulannya. Namun penelitian ini tidak diketahui nama pakar yang memberikan bobot nilai pada jenis-jenis gejala gangguan pernapasan dan lokasi penelitiannya. Pada penelitian ini menghasilkan total bobot 85% dan penyakit yang terdeteksi yaitu penyakit epilogtitis [11].

Judul penelitiannya adalah “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode *Forward Chaining*”. Dalam penelitian ini terdapat lokasi penelitian di Puskesmas Sidorejo Kota Pagar Alam, tetapi tidak terdapat tabel daftar nama penyakit, tabel daftar gejala dan tabel daftar nilai bobot gejala penyakit. Namun pada sistem pakar ini menghasilkan batuk dan tidak menjelaskan hasil keakuratan yang didapatkan [12].

2. Metode Penelitian

2.1. Perencanaan

Adapun tahapan yang dilakukan dapat dilihat dari gambar di bawah ini:

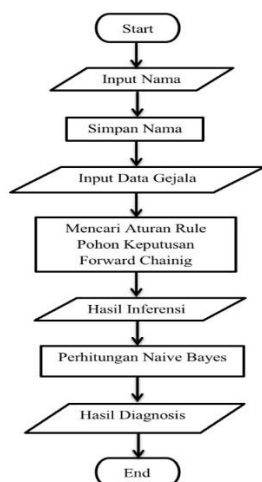


Gambar 1. Perencanaan

2.2. Pengumpulan Data

Sistem yang dirancang tentunya memerlukan pengumpulan data, dalam proses pengumpulan data terdapat beberapa teknik, cara atau metode yang dilakukan oleh penulis yaitu: pertama, Pengamatan (*Observation*) yaitu pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke lokasi objek penelitian yaitu ke Rumah Sakit Umum Dr. Ferdinand Lumbantobing untuk lebih mengetahui permasalahan yang diteliti dan kondisi di lapangan. Kedua, Wawancara (*Interview*) yaitu pengumpulan data dengan cara bertatap muka langsung dengan sumber informasi untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan langsung kepada Dokter Spesialis Anak yaitu Dr. Rina Anggraini, Sp.A di Rumah Sakit Umum Dr. Ferdinand Lumbantobing. Ketiga, Studi *Literatur* dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data, sumber informasi dan bahan-bahan yang diperoleh dari buku, dan artikel.

2.3. Analisis Kebutuhan



Gambar 2. Flowchart Algoritma

Gambar diatas merupakan alur cara kerja metode *Forward Chaining* dan *Naive Bayes* untuk diagnosis gangguan pernapasan pada anak (balita).

- Diawali dengan menginput data nama pasien.
- Selanjutnya proses simpan data pasien yang sudah diinputkan.
- Menginput data gejala yang dialami oleh pasien.

- Selanjutnya proses mencari aturan/rule pohon keputusan *Forward Chaining* sesuai dengan fakta-fakta gejala yang telah dimasukkan oleh user kedalam sistem. Metode *Forward Chaining* merupakan proses mencari aturan/rule yang dimulai dari sekumpulan fakta-fakta (data) gejala dengan mencari kaidah yang cocok dengan hipotesa yang ada untuk menuju ke kesimpulan akhir.
- Menginput hasil dari kesimpulan akhir metode *Forward Chaining* yang telah dilakukan.
- Selanjutnya proses Perhitungan *Naive Bayes* perhitungan dilakukan dengan berdasarkan setiap kemungkinan data yang dipilih, sebagai berikut:
 - Menghitung jumlah kelas/label.
 - Menghitung jumlah kasus perkelas.
 - Mengalikan semua hasil variabel kelas.
 - Membandingkan hasil perkelas.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Data

Analisa merupakan langkah pemahaman permasalahan yang akan dipecahkan sebelum mengambil tindakan atau keputusan dalam perancangan sistem yang akan di buat. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data penyakit dan gejalanya. Penilaian tingkat keyakinan pada Tabel 1 dan data komponen data gejala dan penyakit yang digunakan pada penelitian ini yang bisa di lihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Tingkat Keyakinan

Keterangan	Nilai
Sangat yakin	1
Yakin	0,8
Cukup yakin	0,6
Sedikit yakin	0,4
Tidak tahu	0,2
Tidak	0

Tabel 2. Data Penyakit dan Gejala Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Tingkat Yakin
J001	Selesma (Common cold)	G001	Batuk	1
		G002	Hidung ingusan	0.8
		G003	Kurang nafsu makan	0.6
		G004	Sakit tenggorokan	0.6
J002	Flu (Influenza)	G005	Demam	1
		G005	Demam	1
		G006	Tubuh menggigil	0.6
		G007	Kelelahan parah	0.6
		G008	Nyeri otot	0.8
		G009	Batuk kering	0.4

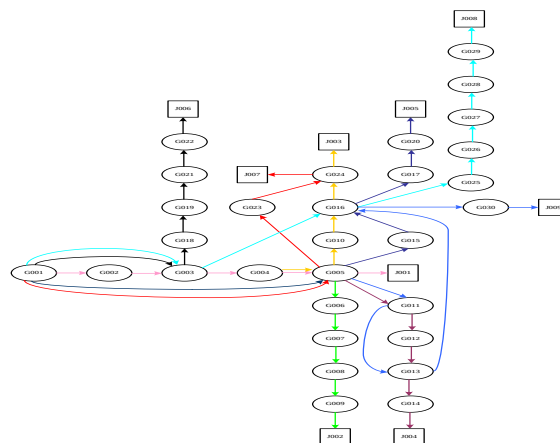
J003	Bronkitis	G010	Batuk berdahak/kerin g	1
		G005	Demam	1
		G004	Sakit tenggorokan	0.6
		G016	Sulit bernapas	0.4
		G024	Pilek	0.4
J004	Pneumonia	G011	Batuk berdahak	1
		G005	Demam	1
		G012	Napas tidak teratur	1
		G014	Diare	0.8
		G013	Muntah-muntah	0.8
J005	Asma	G005	Demam	0.8
		G020	Nyeri dada	0.8
		G015	Mengi yang parah	1
		G016	Sulit bernapas	1
		G017	Kulit/bibir kebiruan	0.8
J006	Alergi (Rhinitis)	G001	Batuk	1
		G018	Hidung tersumbat/ingusan	1
		G019	Mata berair	0.8
		G021	Ada lingkaran hitam dibawah mata	0.8
		G003	Kurang nafsu makan	0.6
J007	Sinusitis	G001	Batuk	1
		G022	Bersin-bersin	1
		G023	Rasa sakit dibelakang mata dan hidung	0.6
		G005	Demam	1
		G001	Batuk	0.2
J008	Tuberkulosis	G024	Pilek	1
		G025	Demam > 2 minggu	1
		G003	Kurang nafsu makan	0.8
		G001	Batuk	1
		G027	Anak tampak lesu	0.8
J009	Bronkopneumonia	G028	Berat badan menurun	1
		G029	Teraba benjolan di leher	0.8
		G016	Sulit bernapas	0.6
		G026	Batuk berdarah	1
		G005	Demam	1
		G016	Sulit bernapas	0.8
		G011	Batuk berdahak	0.8
		G030	Pusing/sakit kepala	0.4
		G013	Muntah-muntah	0.6

Tabel diatas berisi tentang Kode Penyakit, Nama Penyakit, Bobot, Kode Gejala, Gejala, Nilai Bayes yang diperoleh dari seorang pakar yaitu Dr. Rina

Anggaraini, Sp.A pada Rumah Sakit Umum Dr. Ferdinand Lumbantobing.

1.2. Aturan Forward Chaining

Sistem pakar dirancang berdasarkan pengetahuan yang diperoleh. Pada tahapan ini, pengetahuan yang dibutuhkan oleh sistem untuk menghasilkan kesimpulan dari Chaining Rule Forward yang telah ditetapkan disajikan.



Gambar 3. Pohon Keputusan Gejala Pada Penyakit

Setelah menentukan Pohon Keputusan Forward Chaining diatas, Tabel dibawah merupakan Basis Pengetahuan dari Rule Pohon Keputusan Forward Chaining.

Tabel 3. Basis Pengetahuan

Kode	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9
G001	X				X	X	X	X	
G002	X								
G003	X					X		X	
G004	X		X						
G005	X	X	X	X	X		X		X
G006		X							
G007		X							
G008		X							
G009		X							
G010			X						
G011				X					X
G012				X					
G013				X					X
G014				X					
G015					X				
G016			X		X			X	X
G017					X				
G018						X			
G019						X			
G020					X				
G021						X			
G022						X			
G023							X		
G024			X				X		
G025								X	
G026								X	
G027								X	
G028								X	
G029								X	
G030									X

Penyataan-pernyataan dalam tabel basis pengetahuan diatas akan diproses dengan bentuk sebagai berikut:

Rule 1 : Jika pasien menunjukkan gejala G001 And G002 And G003 And G004 And G005 maka pasien sakit J001

Rule 2 : Jika pasien menunjukkan gejala G005 And G006 And G007 And G008 And G009 maka pasien sakit J002

Rule 3 : Jika pasien menunjukkan gejala G004 And G005 And G010 And G016 And G024 maka pasien sakit J003

Rule 4 : Jika pasien menunjukkan gejala G005 And G011 And G012 And G013 And G014 maka pasien sakit J004

Rule 5 : Jika pasien menunjukkan gejala G001 And G005 And G020 And G15 And G016 And G017 maka pasien sakit J005

Rule 6 : Jika pasien menunjukkan gejala G018 And G19 And G021 And G003 And G001 And G022 And G07 maka pasien sakit J006

Rule 7 : Jika pasien menunjukkan gejala G023 And G005 And G001 And G024 maka pasien sakit J007

Rule 8 : Jika pasien menunjukkan gejala G025 And G003 And G001 And G027 And G028 And G029 And G016 And G026 maka pasien J008 maka pasien sakit J008

Rule 9 : Jika pasien menunjukkan gejala G005 And G016 And G011 And G030 And G013 maka pasien sakit J009.

Tabel rule berikut menunjukkan data yang berhubungan dengan hubungan antara gejala dan jenis penyakit, membantu dalam pengembangan aplikasi sistem pakar ini:

Tabel 4. Rule Gejala

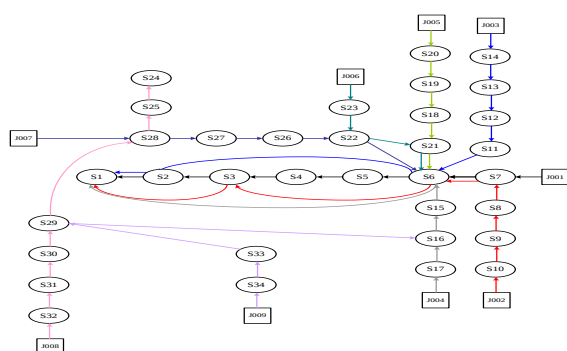
Rule	If	Then	Keterangan
1	G001, G002, G003, G004, G005	J001	Selesma (Common cold)
2	G005, G006, G007, G008, G009	J002	Flu (Influenza)
3	G004, G005, G010, G016, G024	J003	Bronkitis
4	G005, G011, G013, G012, G014	J004	Pneumonia
5	G001, G005, G015, G016, G017, G020	J005	Aasma
6	G001, G003, G018, G019, G021, G022	J006	Alergi (Rhinitis)
7	G001, G005, G023, G024	J007	Sinusitis
8	G001, G003, G016, G025, G026, G027, G028, G029	J008	Tuberkulosis
9	G005, G011, G013, G016, G030	J009	Bronkopneumonia

Salah satu komponen sistem pakar adalah aturan basis sistem, sistem berbasis aturan, juga dikenal sistem berbasis aturan, adalah metode untuk menyimpan dan mengubah data sehingga dapat diinterpretasikan dengan cara yang bermanfaat. Aturan-aturan ini biasanya berbentuk IF-THEN.

Tabel 5. Data Solusi

Kode Penyakit	Kode Solusi	Solusi
J001	S1	Banyak istirahat
	S2	Gunakan pelembab udara (humidifier)
	S3	Gunakan alat semprot hidung
	S4	Atur posisi tidur si bayi
	S5	Perbanyak cairan, seperti ASI
	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
J002	S1	Perbanyak istirahat
	S3	Gunakan alat semprot hidung
	S7	Jaga agar anak tetap terhidrasi
	S8	Berikan makanan atau minuman hangat
	S9	Berikan madu (Jika usia diatas 1 tahun)
	S10	Bila flu disertai demam, anda bisa memberikan obat penurun panas seperti paracetamol
J003	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
	S1	Banyak istirahat
	S2	Nyalakan pelembab ruangan (humidifier)
	S11	Jauhkan anak dari zat kimia
	S12	Banyak minum
	S13	Nebulisasi dengan uap hangat
J004	S14	Latihan pernafasan
	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
	S1	Banyak istirahat
	S15	Berikan banyak cairan
	S16	Hindari anak dari debu dan asap rokok
	S17	Menjaga kebersihan
J005	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
	S18	Bantu anak untuk duduk tegak dengan nyaman
	S19	Jauhkan anak dari hal yang dapat menjadi pencetus asma, seperti debu, udara yang dingin dan bulu-bulu yang berterbangan dari hewan pemeliharaan
	S20	Pemberian inhaler
	S21	Berikan anak secangkir teh hangat
	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
J006	S22	Mencuci hidung agar hidung tetap lembap
	S23	Menjauhi penyebab alergi
	S24	Asupan makanan bergizi dan seimbang
	S25	Olahraga secara teratur
	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
	S22	Mencuci hidung agar hidung tetap lembap
J007	S26	Minum air putih atau jus satu atau dua jam sekali untuk mengencerkan lendir agar lebih mudah keluar
	S27	Kompres hidung, pipi dan mata si kecil dengan handuk hangat untuk mengurangi nyeri
	S28	Mengonsumsi antihistamin atau dekonjestan sesuai anjuran dokter
	S6	Jika keluhan belum berkurang, segera konsultasi ke dokter
	S29	Segera melakukan konsultasi dan pemeriksaan ke dokter
	S24	Asupan makanan bergizi dan seimbang

J009	S25	Olahraga secara teratur
	S28	Mengonsumsi antihistamin atau dekongestan sesuai anjuran dokter
	S30	Patuh berobat sampai dinyatakan sembuh
	S31	Rutin menjemur alas tidur agar tidak lembap
	S32	Selalu gunakan masker
	S29	Segera melakukan konsultasi dan pemeriksaan ke dokter agar dilakukan pemeriksaan fisik
	S16	Hindari anak dari debu dan asap rokok
	S33	Rajin mencuci tangan setiap saat
	S34	Lengkapi imunisasi anak



Gambar 4. Pohon Keputusan Solusi

Setelah menentukan Pohon Keputusan Solusi diatas, dilanjutkan dengan membuat tabel Rule Gejala pada solusi.

Tabel 6. Rule Gejala

Rule	If	Then	Keterangan
1	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7	J001	Selesma (Common cold)
2	S1, S3, S7, S8, S9, S10, S6	J002	Flu (Influenza)
3	S1, S2, S11, S12, S13, S14, S6	J003	Bronkitis
4	S1, S15, S16, S17, S6	J004	Pneumonia
5	S18, S19, S20, S21, S6	J005	Asma
6	S22, S23, S24, S25, S6	J006	Alergi (Rhinitis)
7	S22, S26, S27, S28, S6	J007	Sinusitis
8	S29, S24, S25, S28, S30, S31, S32	J008	Tuberkulosis
9	S29, S16, S33, S34	J009	Bronkopneumonia

1.3. Perhitungan Naïve Bayes

Seorang pasien menunjukkan gejala penyakit gangguan pernapasan dan meminta perawat di Rumah Sakit Umum Dr. Ferdinand Lumbantobing untuk menjawab 30 pertanyaannya. Jawaban yang diberikan pasien adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Contoh Gejala Yang Dipilih

Kode Gejala	Nama Gejala	Jawab
G001	Batuk	Ya
G002	Hidung Ingusan	Ya
G003	Kurang Nafsu Makan	Ya
G004	Sakit Tenggorokan	Ya
G005	Demam	Ya
G006	Tubuh Menggigil	Tidak
G007	Kelelahan Parah	Tidak
G008	Nyeri Otot	Tidak
G009	Batuk kering	Tidak
G010	Batuk berdahak/Kering	Tidak
G011	Batuk Berdahak	Tidak
G012	Napas tidak teratur	Tidak
G013	Muntah-muntah	Tidak
G014	Diare	Tidak
G015	Mengi yang Parah	Tidak
G016	Sulit bernapas	Tidak
G017	Kulit/bibir kebiruan	Tidak
G018	Hidung tersumbat/ingusan	Tidak
G019	Mata berair	Tidak
G020	Nyeri dada	Tidak
G021	Ada lingkaran hitam dibawah mata	Tidak
G022	Bersin-bersin	Tidak
G023	Rasa sakit dibelakang mata dan hidung	Tidak
G024	Pilek	Tidak
G025	Demam >2 minggu	Tidak
G026	Batuk berdarah	Tidak
G027	Anak tampak lesu	Tidak
G028	Berat badan menurun	Tidak
G029	Teraba benjolan di leher	Tidak
G030	Pusing/Sakit kepala	Tidak

Perhitungan metode Naive Bayes untuk beberapa gejala dilakukan setelah diberikan hasil dari pertanyaan. Yaitu G001 (Batuk), G002 (Hidung ingusan), G003 (Kurang Nafsu Makan), G004 (Sakit Tenggorokan), G005 (Demam).

Diketahui nilai bobot gejala :

$$G001 = 1 = P(E|H1)$$

$$G002 = 0,8 = P(E|H2)$$

$$G003 = 0,6 = P(E|H3)$$

$$G004 = 0,6 = P(E|H4)$$

$$G005 = 1 = P(E|H5)$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa di atas:

$$\sum_{k=1}^5 k = 1 = G001 + G002 + G003 + G004 + G005 \\ = 1 + 0,8 + 0,6 + 0,6 + 1 = 4$$

Setelah hasil penjumlahan di atas diketahui, maka didapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut:

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{k=1}^5 k} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$P(H2) = \frac{H2}{\sum_{k=1}^5 k} = \frac{0,8}{4} = 0,2$$

$$P(H3) = \frac{H3}{\sum_{k=1}^5 k} = \frac{0,6}{4} = 0,15$$

$$P(H4) = \frac{H4}{\sum_{k=1}^5 k} = \frac{0,6}{4} = 0,15$$

$$P(H5) = \frac{H5}{\sum_{k=1}^5 k} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, maka langkah selanjutnya adalah:

$$\sum_{k=1}^5 = P(H_i) * P(E|H_i - n)$$

$$= P(H_1)*P(E|H_1) + P(H_2)*(P(E|H_2) +$$

$$P(H_3)*(P(E|H_3) + P(H_4)*(P(E|H_4) +$$

$$P(H_5)*(P(E|H_5)$$

$$= (0,25*1) + (0,2*0,8) + (0,15*0,6) + (0,15*0,6) +$$

$$(0,25*1)$$

$$= 0,25 + 0,16 + 0,09 + 0,09 + 0,25$$

$$= \mathbf{0,84}$$

Selanjutnya hitung nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i bernilai benar jika diberikan evidence E .

$$P(H_1|E) = (0,25*1) / 0,84 = 0,297619$$

$$P(H_2|E) = (0,2*0,8) / 0,84 = 0,190476$$

$$P(H_3|E) = (0,15*0,6) / 0,84 = 0,107142$$

$$P(H_4|E) = (0,15*0,6) / 0,84 = 0,107142$$

$$P(H_5|E) = (0,25*1) / 0,84 = 0,297619$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai Bayes nya dengan rumus sebagai berikut:

$$\sum_k^n = 1 \text{ Bayes} = \text{Bayes 1} + \text{Bayes 2} + \text{Bayes 3} +$$

$$\text{Bayes 4} + \text{Bayes 5}$$

$$= (1*0,297619) + (0,8*0,190476) + (0,6*0,107142) +$$

$$(0,6*0,107142) + (1*0,297619)$$

$$= 0,297619 + 0,15238 + 0,0642852 + 0,0642852 +$$

$$0,297619$$

$$= 0,876755*100\%$$

$$= 87,6755\%$$

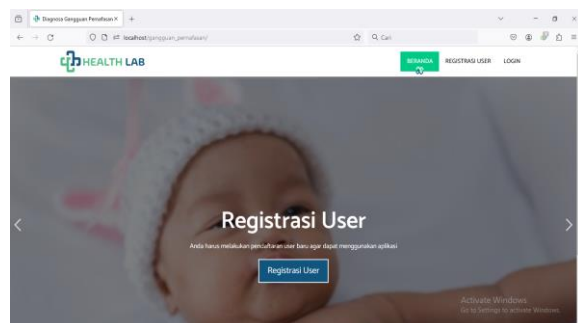
Dari perhitungan di atas terlihat bahwa pasien terdiagnosis penyakit Selesma (Common Cold) dengan nilai probabilitas = **87,6755 %**.

1.4. Implementasi Sistem

Website Konsultasi untuk Diagnosis Gangguan Pernapasan Pada Anak (Balita) Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes* ini memiliki tampilan *output* yang dapat dirincikan sebagai berikut:

Halaman *Index* Sebelum *Login*

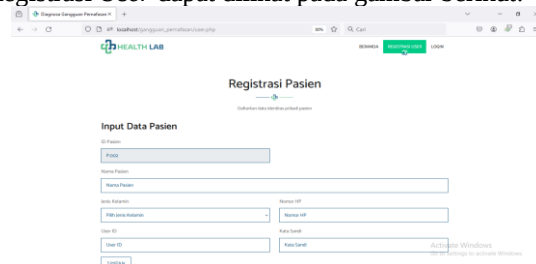
Tampilan ini pertama kali muncul pada saat menjalankan perangkat lunak. Pada halaman ini disediakan berbagai *link* yang dapat digunakan untuk melakukan proses registrasi *user*. Tampilan halaman *Index* Sebelum *Login* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Tampilan Halaman *Index* Sebelum *Login*

Halaman Registrasi *User*

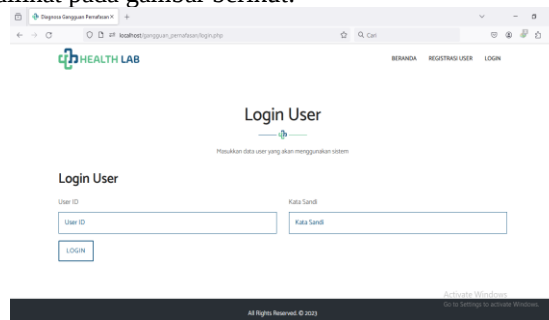
Tampilan ini digunakan untuk melakukan pengisian data registrasi *user*. Halaman registrasi *user* ini dapat ditampilkan dengan mengklik *link* 'Registrasi *User*' pada halaman *Index* Sebelum *Login*. Tampilan halaman Registrasi *User* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Tampilan Halaman *Index* Sebelum *Login*

Halaman *Login*

Tampilan ini harus dilakukan agar *user* (pasien) dapat mengakses *website*. Apabila *user* telah terdaftar, maka isikan data nama *user* dan *password*-nya agar dapat menggunakan sistem. Tampilan halaman *Login* dapat dilihat pada gambar berikut:

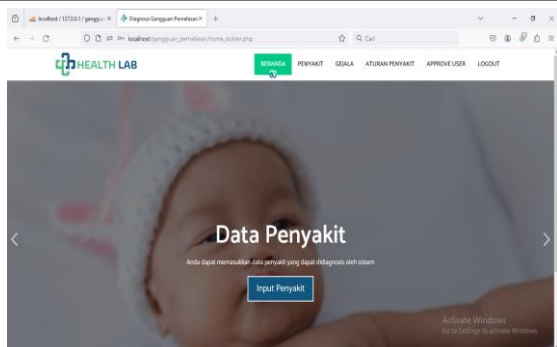


Gambar 7. Tampilan Halaman *Login*

Apabila nama *user* dan *password* yang diisikan tidak sesuai dengan yang tersimpan pada *database*, maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

Halaman *Home Admin*

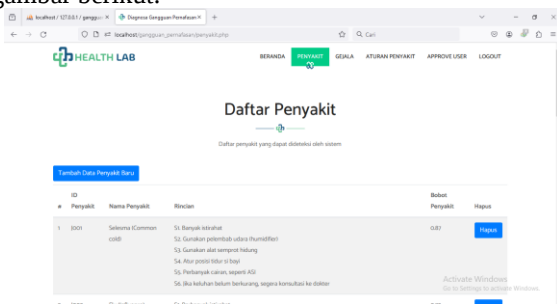
Tampilan ini hanya dapat ditampilkan apabila *user* melakukan proses *login* dengan menggunakan data Admin. Pada halaman ini akan tersedia beberapa *link* yang dapat digunakan untuk melakukan pengisian data jenis penyakit, gejala penyakit dan aturan penyakit. Tampilan halaman *Home Admin* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Tampilan Halaman Home Admin

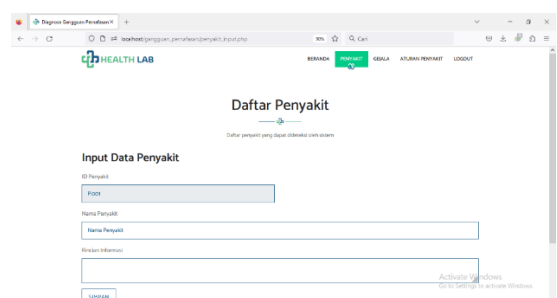
Halaman Data Jenis Penyakit

Tampilan ini digunakan untuk melakukan pengisian data jenis penyakit baru. Halaman jenis penyakit ini dapat ditampilkan dengan mengklik *link* 'Penyakit' pada halaman *Home* dapat diakses oleh *Admin*. Tampilan halaman Jenis Penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



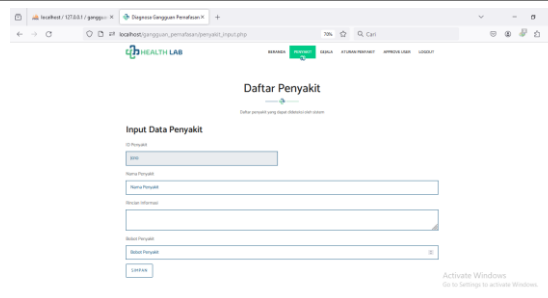
Gambar 9. Tampilan Halaman Data Jenis Penyakit

Untuk mengisi data penyakit baru, maka klik tombol Tambah Data Penyakit Baru, sehingga sistem akan menampilkan halaman Input Jenis Penyakit seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Tampilan Halaman Input Jenis Penyakit

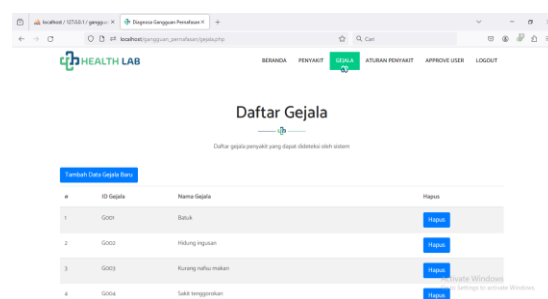
Untuk mengisi data penyakit baru, maka klik tombol Tambah Data Penyakit Baru, sehingga sistem akan menampilkan halaman Input Jenis Penyakit seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 11. Tampilan Halaman Input Jenis Penyakit

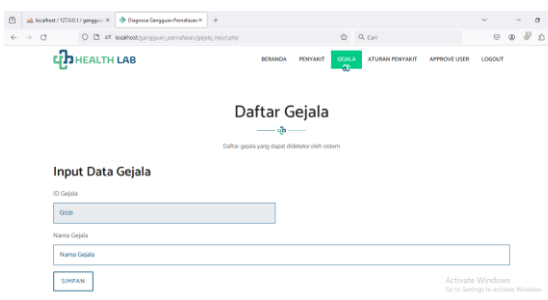
Halaman Data Gejala Penyakit

Tampilan ini digunakan untuk melakukan pengisian data gejala penyakit baru. Halaman gejala penyakit ini dapat ditampilkan dengan mengklik *link* 'Data Gejala Penyakit' pada halaman Main dan hanya dapat diakses oleh *Admin*. Tampilan halaman Gejala Penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 12. Tampilan Halaman Data Gejala Penyakit

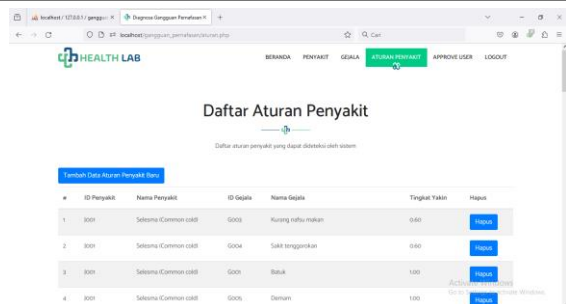
Untuk mengisi data gejala penyakit baru, maka klik tombol Tambah Data Gejala Baru, sehingga sistem akan menampilkan halaman Input Gejala seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 13. Tampilan Halaman Input Data Gejala

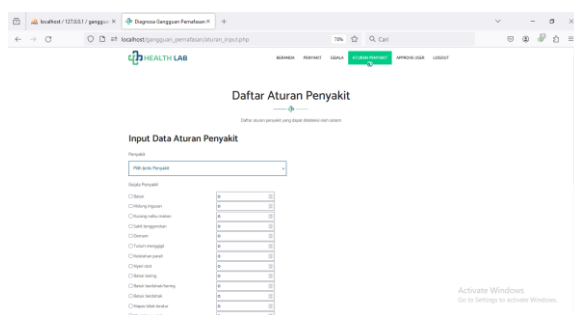
Halaman Data Aturan Penyakit

Tampilan ini digunakan untuk melakukan pengisian data aturan penyakit baru. Halaman aturan penyakit ini dapat ditampilkan dengan mengklik *link* 'Data Aturan Penyakit' pada halaman Main dan hanya dapat diakses oleh *Admin*. Tampilan halaman Aturan Penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 14. Tampilan Halaman Data Aturan Penyakit

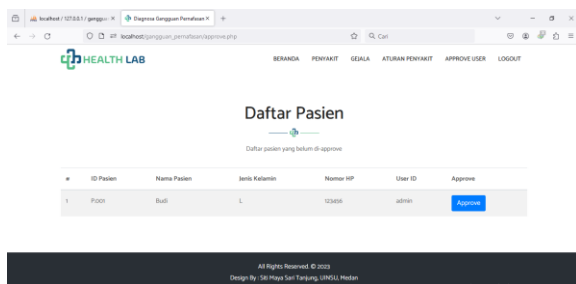
Untuk mengisi data aturan penyakit baru, maka klik tombol Tambah Data Aturan Penyakit Baru, sehingga sistem akan menampilkan halaman Input Aturan Penyakit seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 15. Tampilan Halaman Input Aturan Penyakit

Halaman Data Approve User

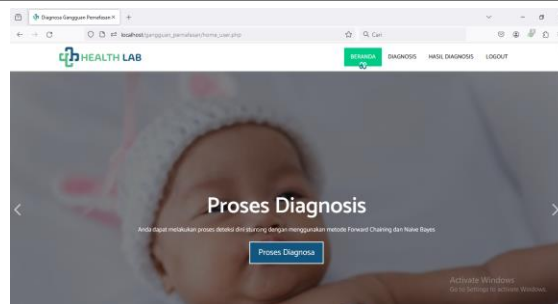
Tampilan ini digunakan untuk melakukan proses *approve user* yang telah registrasi ke sistem. Halaman *approve user* ini dapat ditampilkan dengan mengklik link 'Data Approve User' pada halaman Main dan hanya dapat diakses oleh Admin. Tampilan halaman *Approve User* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 16. Tampilan Halaman Approve User

Halaman Home User

Tampilan ini hanya dapat ditampilkan apabila *user* melakukan proses *login* dengan menggunakan data *user*. Pada halaman ini akan tersedia beberapa link yang dapat digunakan untuk melakukan proses diagnosis dan melihat hasil diagnosa. Tampilan halaman *Home User* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 17. Tampilan Halaman Home User

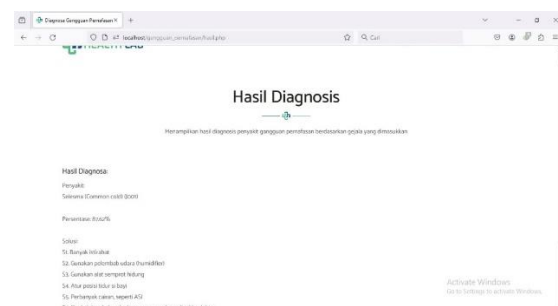
Halaman Diagnosis Penyakit

Tampilan ini digunakan untuk melakukan proses diagnosis penyakit. Tampilan halaman Diagnosis Penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 18. Tampilan Halaman Diagnosis Penyakit

User harus menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem. Setelah selesai menjawab pertanyaan, maka user akan diberikan hasil diagnosis yang diperoleh sistem, seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 19. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis Penyakit

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil 9 jenis data penyakit seperti Selesma (Common Cold), Flu (Influenza), Bronkitis, Pneumonia, Bronkopneumonia, Asma, Alergi (Rhinitis), Sinusitis, Tuberkulosis dan 30 jenis data gejala dengan menggunakan dua metode, yaitu metode Forward Chaining dan Naïve Bayes dapat menghasilkan penyakit Selesma (Common Cold).

4. Kesimpulan

Pertama, Perangkat lunak dapat digunakan untuk memberikan solusi terhadap penyakit gangguan pernafasan pada anak balita, yaitu dengan memberikan informasi deteksi dini terhadap penyakit kepada pasien

dimana informasi yang diberikan berupa persentase kemungkinan terdeteksi penyakit gangguan pernafasan pada anak balita. *Kedua*, Metode *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes* dapat diterapkan untuk mendeteksi gangguan pernafasan pada anak balita yaitu dengan cara menjalankan proses diagnosis penyakit, dimana proses diagnosis berdasarkan pada data penyakit, gejala dan aturan penyakit yang telah dimasukkan sebelumnya dan menghasilkan nilai akurasi 87,6%. *Ketiga*, Berdasarkan penelitian diperoleh hasil 9 jenis data penyakit seperti Selesma (Common Cold), Flu (Influenza), Bronkitis, Pneumonia, Bronkopneumonia, Asma, Alergi (Rhinitis), Sinusitis, Tuberkulosis dan 30 jenis data gejala dengan menggunakan dua metode, yaitu metode *Forward Chaining* dan *Naïve Bayes* dapat menghasilkan output berupa diagnosis gangguan sistem pernapasan yang diderita oleh pasien serta memberikan cara penanganan awal yang dapat diakses melalui website.

Daftar Rujukan

- [1] Ridwan, M. 2017. *Mengenal & Menjaga Kesehatan Pernafasan*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.
- [2] Hayadi, B. H. 2018. *Sistem Pakar*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [3] Suprayitna, M., & Baiq Ruli Fatmawati. 2019. *Modul Keperawatan Ilmu Biomedik Dasar*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [4] Nurbaety. 2019. *Mencegah Stunting Pada Balita Usia 24-59 Bulan*. Medan: Elex Media Komputindo.
- [5] Arifin, M. F. 2020. Kesulitan Belajar Dan Penanganannya Pada Pembelajaran Matematika SD/MI. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 989–999.
- [6] Ramadhan, P. S., & Usti Fatimah S. Pane. 2018. *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Ponorogi: Uwais Inspirasi Indonesia.
- [7] Pratama, F. D., Ilka Zufria & Triase. 2022. Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Indonesia Pintar. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 77-84.
- [8] Habibi, R., & Alwan Suryansah. 2020. *Aplikasi Prediksi Jumlah Kebutuhan Perusahaan*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- [9] Sianturi, F. A., Paska Marto Hasugian, & Agustina Simangunsong. 2019. *Data Mining: Teori dan Aplikasi Weka*. Medan: CV. Rudang Mayang.
- [10] Setyawan, M. Y. H. 2020. *Membuat Sistem Informasi Gadai Online Menggunakan Codeigniter Serta Kelola Proses Pembuatannya*. Bandung: Kreatif Industri Indonesia.
- [11] Ramadhani, T. F., Iskandar Fitri, & Endah Tri Esti Handayani. 2020. Sistem Pakar Diagnosa ISPA Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining*. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(2), 81–90.
- [12] Gusmaliza, D., Risnaini Masdalipa, & Yadi. 2022. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode *Forward Chaining*. *Building of Informatics and Science*, 3(4), 738–746.