

Sistem Pakar Mendiagnosis Jenis Penyakit Alergi Kulit Pada Balita Menggunakan Metode Teorema Bayes

Dasil Susianna Br Karo¹, Hendryan Winata², Astri Syahputri³

^{1,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

²Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹dasilsusianna29@gmail.com, ²hendryan.tgd@gmail.com, ³astri.syahputri29@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dasilsusianna29@gmail.com

Abstrak

Alergi adalah suatu reaksi hipersensitivitas yang diperantarai oleh mekanisme imunologi, yaitu reaksi atau respon tubuh yang berlebihan terhadap alergen. Alergi dapat timbul pertama kali pada usia anak-anak, dewasa muda, atau pada lansia (lanjut usia). Reaksi alergi dapat mempengaruhi hampir seluruh jaringan tubuh dan menimbulkan gejala klinik sesuai dengan organ yang terkena. Berdasarkan peningkatan jumlah tersebut, maka jumlah penyakit yang berhubungan dengan lanjut usia, termasuk alergi, diperkirakan akan meningkat. Prevalensi alergi makanan di Indonesia adalah 5 sampai 11%. Alergi Kulit pada balita sering kali tidak disadari oleh orang tua pada saat penyakit tersebut masih pada fase awal terlebih lagi terkadang orang tua tidak terlalu peduli dengan konsumsi makanan balita. Namun dampak yang signifikan terjadi ketika penyakit yang dialami penderita meningkat, dapat menyebabkan pembengkakan ataupun luka di kulit balita. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat dengan mudah digunakan oleh orang tua balita untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai Alergi Kulit pada balita. Berdasarkan permasalahan tersebut tentunya dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu dalam mengetahui penyakit alergi pada balita dengan tepat, sistem yang akan dijadikan solusi pada penelitian ini adalah sistem pakar dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Dimana metode ini merupakan metode yang mampu memecahkan ketidakpastian dengan menggunakan formula bayes. Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi Sistem Pakar yang dapat digunakan dalam mengetahui penyakit alergi pada balita dengan metode Teorema Bayes sehingga penanganan dapat dilakukan lebih dini.

Kata Kunci: Alergi Balita, Kulit, RSUMitra Sejati, Sistem Pakar, Metode Teorema Bayes

Abstract

Allergy is a hypersensitivity reaction that is mediated by an immunological mechanism, namely the body's reaction or response to an exaggerated allergen. Allergies can appear for the first time in children, young adults, or in the elderly (elderly). Allergic reactions can affect almost all body tissues and cause clinical symptoms according to the organs affected. Based on this increase, the number of diseases related to old age, including allergies, is expected to increase. The prevalence of food allergies in Indonesia is 5 to 11%. Skin allergies in toddlers are often not realized by parents when the disease is still in its early phase, moreover, sometimes parents don't really care about toddler food consumption. However, a significant impact occurs when the disease experienced by sufferers increases, it can cause swelling or sores on the skin of toddlers. For this reason, a system is needed that can be easily used by parents of toddlers to find out and provide information about skin allergies in toddlers. Based on these problems, of course, a system is needed that can help identify allergic diseases in toddlers correctly, the system that will be used as a solution in this study is an expert system using the Bayes Theorem method. Where this method is a method that is able to solve uncertainties using the Bayes formula. The result of the research is the creation of an Expert System application that can be used to find out allergic diseases in toddlers with the Bayes Theorem method so that treatment can be done earlier.

Keywords: Toddler Allergies, Skin, Mitra Sejati Hospital, Expert System, Bayes Theorem Method.

1. PENDAHULUAN

Penyakit adalah suatu keadaan abnormal dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan, disfungsi atau kesukaran terhadap orang yang dipengaruhi. Pada masa sekarang ini, kadang kita terlalu sibuk dengan kegiatan sehingga mengabaikan kesehatan yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Salah satu penyakit yang muncul akibat kurangnya perhatian terhadap kesehatan adalah penyakit Alergi Kulit yang merupakan reaksi sistem imun yang terjadi setelah paparan terhadap makanantertentu yang berdampak di dalam jaringan kulit[1].

Alergi adalah suatu reaksi hipersensitivitas yang diperantarai oleh mekanisme imunologi, yaitu reaksi atau respon tubuh yang berlebihan terhadap alergen. Alergi dapat timbul pertama kali pada usia anak-anak, dewasa muda, atau pada lansia (lanjut usia). Reaksi alergi dapat mempengaruhi hampir seluruh jaringan tubuh dan menimbulkan gejala klinik sesuai dengan organ yang terkena. Berdasarkan peningkatan jumlah tersebut, maka jumlah penyakit yang berhubungan dengan lanjut usia, termasuk alergi, diperkirakan akan meningkat. Prevalensi alergi makanan di Indonesia adalah 5 sampai 11%. Dalam beberapa tahun terakhir, angka kejadian alergi terus meningkat tajam baik di dalam negeri maupun luar negeri. World Allergy Organization (WAO) menyebutkan 22% penduduk dunia menderita alergi dan terus meningkat setiap tahun. Dalam studi tahun 2014, diperkirakan kasus alergi makanan terjadi pada 5% usia dewasa dan 8% pada anak-anak. Pada negara barat, kasus alergi makanan berkisar 10% dan prevalensi tertinggi pada anak-anak atau balita [2].

Alergi Kulit pada balita sering kali tidak disadari oleh orang tua pada saat penyakit tersebut masih pada fase awal terlebih lagi terkadang orang tua tidak terlalu peduli dengan konsumsi makanan balita. Namun dampak yang signifikan terjadi ketika penyakit yang dialami penderita meningkat, dapat menyebabkan pembengkakan ataupun luka di kulit balita. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat dengan mudah digunakan oleh orang tua balita untuk mengetahui dan memberikan informasi mengenai Alergi Kulit pada balita. Sistem tersebut adalah sistem pakar.

Sistem Pakar merupakan sistem yang mampu mengidentifikasi sebuah permasalahan menggunakan keahlian seorang pakar yang telah ditanamkan kedalam sistem dengan menggunakan algoritma tertentu. Dalam jurnal Edik Informatikan dikatakan bahwa “Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dibangun dengan berbasis komputer yang menggunakan beberapa pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu permasalahan yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Implementasi sistem pakar ini sangat banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dapat dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu kedalam program komputer [3].

Metode yang digunakan dalam membangun sistem pakar ini adalah metode Teorema Bayes. Karakteristik metode Teorema Bayes ini adalah merepresentasikan nilai kemungkinan dari setiap evidence yang ada. Teorema Bayes adalah suatu metode yang mampu memecahkan ketidakpastian. Teorema Bayes adalah suatu sistem yang mampu memecahkan ketidakpastian dengan menggunakan formula bayes [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode Penelitian adalah sebuah tahapan yang dilaksanakan dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan dengan mengadakan studi langsung kelapangan untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian sangat perlu mengikuti aturan atau kaidah yang berlaku, agar hasil penelitian yang diperoleh dapat dikatakan valid. Ada beberapa hal yang harus diketahui untuk mendapatkan tujuan yang diinginkan, yaitu :

2.1.1 Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

Ada beberapa teknik dalam penyampaian data yang dapat digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan

- Observasi* adalah aktivitas yang dilakukan pada suatu proses atau objek dengan memiliki tujuan untuk merasakan dan kemudian memahami pengetahuan yang ada dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan-gagasan yang sudah diketahui sebelumnya. Dalam teknik ini dilakukan upaya untuk mengetahui penyakit alergi kulit pada balitayang secara langsung ke tempat studi kasus di Rumah Sakit Umum Mitra Sejati Medan.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih yang terjadi secara langsung antara narasumber dan pewawancara. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi (data) yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Dalam teknik ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan ibu dr. Melda Yulia.

Tabel 1. Data Penyakit Alergi Kulit Pada Balita

No.	Kode	Penyakit
1.	P01	Angioedema
2.	P02	Dermatitis kontak
3.	P03	Alergi makanan
4.	P04	Eksim
5.	P05	Biduran

Tabel 2. Data Penanganan Penyakit Alergi Kulit Pada Balita

No.	Kode	Penyakit	Penanganan
1.	P01	Angioedema	- Obat-obatan anti gatal, seperti golongan antihistamin. - Antiinflamasi, terutama pada kasus <i>angioedema</i> yang parah. - Penurun sistem imun, apabila antihistamin dan antiinflamasi tidak dapat meredakan keluhan.

			• Obat untuk menurunkan nyeri dan bengkak. Seperti antiinflamasi non-steroid yaitu antagonis leukotrien.
2.	P02	<i>Dermatitis kontak</i>	• Oleskan krim hidrokortison sebagai salah satu cara mengobati alergi pada bayi • Cara mengobati alergi pada bayi selanjutnya adalah dengan memberikan inhaler • Jauhkan anak dari paparan alergi
3.	P03	Alergi makanan	• Obat-obatan anti gatal, seperti golongan antihistamin. • Antiinflamasi, terutama pada kasus <i>angioedema</i> yang parah. • Penurun sistem imun, apabila antihistamin dan antiinflamasi tidak dapat meredakan keluhan. • Obat untuk menurunkan nyeri dan bengkak. Seperti antiinflamasi non-steroid yaitu antagonis leukotrien.
4.	P04	Eksim	• Pilih produk berlabel “<i>hypoallergenic</i>” atau khusus kulit sensitif • Hindari produk yang memiliki kandungan detergen SLS, alkohol maupun wewangian menyengat • <i>Moisturizer</i> atau pelembap khusus kulit bayi bisa membantu mengurangi ruam merah dan gatal • Krim antibiotik maupun krim steroid
5.	P05	Biduran	• Hindari makanan seperti telur, kacang dan seafood. Mengompres area kulit yang terasa gatal dengan air dingin • Berendam di air hangat. • Gunakan pelembap pada kulit setelah mandi untuk menghindari kulit kering

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi Keputusan adalah salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji masalah yang dibahas. Dalam hal ini peneliti menggunakan beberapa sumber kepustakaan diantaranya : Buku, Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan bidang ilmu sistem pakar.

2.2 Alergi Kulit

Alergi kulit pada bayi dan anak bisa disebabkan oleh dua hal. Pertama, karena kulit bersentuhan langsung dengan zat pencetus alergi (*allergen* /bahan pangan penyebab alergi). Kedua, ketika sistem kekebalan tubuh bereaksi dengan melepaskan histamin ke kulit sebagai respons terhadap masuknya alergen ke dalam tubuh [5].

Beberapa jenis alergi kulit yang sering menimpa bayi dan anak-anak adalah:

1. Gatal-gatal dan bengkak

Gatal-gatal yang dimaksud adalah munculnya bercak atau *benjolan berwarna merah* dan gatal di permukaan kulit. Gatal-gatal akibat alergi biasanya tidak berlangsung lama, bisa hanya beberapa jam atau beberapa hari, dan dapat sembuh dengan sendirinya. Alergi kulit juga bisa muncul berupa *angioedema*. *Angioedema* adalah pembengkakan pada jaringan di bawah kulit, dan bisa terjadi di berbagai bagian tubuh, seperti di bibir, kelopak mata, atau organ kelamin. Bila terjadi di tenggorokan, *angioedema* dapat menyebabkan sesak napas. Gatal-gatal dan *angioedema* dapat dipicu oleh gigitan atau sengatan serangga, infeksi virus, antibiotik, atau getah tanaman. Selain itu, telur, susu, kedelai, kacang, gandum, dan makanan laut juga bisa menjadi pemicu kondisi ini.

2. Dermatitis kontak

Dermatitis *kontak* adalah salah satu jenis alergi kulit yang sering terjadi. Keadaan ini dapat muncul akibat kontak langsung dengan zat pemicu alergi. Gejala yang dapat terjadi adalah ruam, gatal yang parah, serta kulit terlihat kering dan bersisik. Zat pemicu dermatitis kontak sangat beragam, mulai dari sabun, deterjen, parfum, serbuk sari, debu, hingga bulu hewan. Selain itu, *kosmetik*, bahan kimia, bahan-bahan yang terdapat pada pasta gigi dan obat kumur, obat-obatan yang digunakan pada kulit, dan logam, termasuk jarum untuk *tindik telinga bayi*, juga bisa menjadi zat pemicu dermatitis kontak.

3. Alergi karena air liur

Jenis alergi kulit pada bayi dan anak berikutnya adalah alergi terhadap *air liur* yang membasahi mulut dan dagu. Saat terjadi kontak dengan air liur, bayi dan anak yang memiliki alergi ini akan mengalami ruam kemerahan dan munculnya benjolan-benjolan kecil di mulut, dagu, dan dada. Alergi terhadap air liur kadang tidak disadari oleh orang tua. Ruam dan benjolan kecil yang muncul sering dianggap sebagai reaksi alergi akibat makanan yang dikonsumsi oleh bayi dan anak. Alergi air liur sebenarnya tidak perlu dikhawatirkan.

4. Biduran

Biduran merupakan salah satu jenis alergi kulit pada anak yang dapat dipicu oleh banyak faktor, mulai dari gigitan atau sengatan serangga, bahan lateks, air liur atau bulu hewan, infeksi virus, obat antibiotik, hingga makanan, seperti susu, telur, kacang, atau seafood. Biduran dapat ditandai dengan munculnya bentol merah yang terasa gatal di beberapa bagian tubuh.

Bentol merah akibat biduran bisa muncul secara tiba-tiba dan mereda dalam waktu beberapa menit hingga beberapa jam. Namun, bisa pula timbul perlahan dan menetap selama beberapa hari atau bahkan berminggu-minggu [6].

5. Eksim

Setidaknya ada 10% anak di dunia yang menderita eksim. Jenis alergi kulit ini dapat terjadi pada bayi dan anak yang menderita alergi makanan, rhinitis alergi, atau asma. *Eksim pada bayi dan anak* ditandai dengan munculnya ruam di wajah atau kepala. Ruam ini kemudian menyebar ke dada dan lengan. Selain munculnya ruam, eksim juga sering disertai dengan kulit kering dan menebal, serta infeksi berulang pada kulit.

Penyebab eksim pada bayi dan anak belum diketahui secara pasti, namun hindarilah penggunaan sabun mandi atau deterjen pakaian dengan bahan kimia yang keras, serta handuk atau pakaian yang bahannya kasar pada bayi dan anak, agar eksimnya tidak semakin parah dan untuk mencegah kambuhnya eksim.



Gambar 1 Ruam Kulit Karena Alergi

Alergi kulit yang terjadi pada bayi dapat terjadi karena banyak faktor. Sebelum mencegah terjadinya alergi kulit pada bayi. Sebaiknya Anda perlu mengenali jenis-jenis alergi berdasarkan faktor penyebabnya sebagai berikut [7]:

1. Faktor genetik

Orang tua yang memiliki riwayat alergi dapat menyebabkan bayi mereka memiliki risiko alergi. Itu artinya alergi yang terjadi pada bayi disebabkan karena pengaruh genetik atau keturunan dari orangtua.

2. Faktor makanan

Bayi dapat mengalami alergi yang disebabkan karena makanan yang dikonsumsi. Makanan yang menyebabkan alergi pada bayi misalnya susu sapi, telur, kacang-kacangan, kerang, ikan, dan lainnya.

3. Faktor lingkungan

Bayi dapat mengalami alergi terhadap lingkungan mereka, baik saat di dalam atau di luar ruangan. Contohnya alergi bulu binatang yang terdapat di dekat si bayi.

4. Faktor serangga

Alergi satu ini dapat disebabkan karena gigitan serangga seperti nyamuk atau tungau.

5. Faktor obat-obatan

Obat-obatan tertentu dapat memicu terjadinya alergi pada anak. Misalnya obat antibiotik.

6. Faktor bahan kimia

Bahan kimia yang terdapat pada suatu produk dapat memicu timbulnya alergi pada anak, seperti deterjen, bahan pewangi, dan zat kimia lainnya.

2.3 Sistem Pakar

Aplikasi berbasis komputer yang banyak dipergunakan dalam penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan pemikiran ataupun keahlian seorang pakar disebut dengan Sistem pakar. Sistem ini mencoba membantu dalam memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam dan hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar dibidangnya. Sistem pakar dikatakan berhasil jika sistem ini mampu menghasilkan sebuah keputusan yang samaseperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik pada saat proses pengambilan keputusannya begitu juga dengan hasil keputusannya. Mesin Inferensi adalah sebuah otak dari aplikasi sistem pakar, dimana dalam mesin inferensi inilah kemampuan pakar ini disisipkan. Hal-hal yang dikerjakan oleh mesin inferensi, didasarkan pada pengetahuan-pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan yang telah diambil dari seorang pakar [8].

Sistem pakar hadir menjadi pembantu atau asisten yang akan menuntun seseorang menyelesaikan permasalahan dengan dukungan data kepakaran yang disimpan dalam komputer. Dengan bantuan kepakaran, informasi dirangkum dalam database sebagai sumber penanganan diagnosis kerusakan sampai solusi yang akan dilakukan sebagai langkah penyelesaian permasalahan[9].

Knowledge Based System adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan (knowledge) yang diubah kedalam bahasa mesin atau dikodekan untuk dapat melakukan suatu tugas dan menyimpulkannya. Knowledge Based System atau Sistem Berbasis Pengetahuan digunakan agar dapat membantu manusia dalam menyelesaikan suatu masalah yang sedang dihadapinya dengan berdasarkan pada pengetahuan yang telah diprogramkan kedalam sistem. Oleh karena itu digunakan Knowledge Based System dalam memecahkan suatu masalah yang berhubungan dengan Expert System[10].

Pengetahuan adalah informasi atau maklumat yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Pengetahuan yang tetapi tidak dibatasi pada deskripsinya disebut hipotesis, konsep, teori, prinsip[11].

Pengetahuan merupakan suatu saringan atau inti sari dari informasi. Pengetahuan diklasifikasikan menjadi:

1. Pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), yaitu pengetahuan yang memberikan bagaimana cara dalam melakukan sesuatu.
2. Pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*), yaitu pengetahuan yang menjawab pertanyaan dengan jawaban yang bernilai salah atau benar.
3. Pengetahuan tacit (*tacit knowledge*), yaitu pengetahuan yang tidak bisa dijelaskan dengan bahasa.

2.4 Teorema Bayes

Metode Teorema Bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Pada penafsiran Bayes, metode ini menyatakan tingkat kepercayaan subjektif yang harus berubah secara rasional ketika diperoleh petunjuk atau kasus baru yang dibandingkan dengan kasus-kasus yang telah lama terjadi. Probabilitas bayes merupakan salah satu cara dalam mengatasi suatu ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes[12].

Metode bayes juga memandang sebuah tolak ukur sebagai variable yang menggambarkan sebuah pengetahuan awal tentang tolak ukur sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu nilai yang disebut dengan distribusi prior.[13]. Kemudian setelah pengamatan dilakukan, informasi dalam distribusi prior kembali digabungkan dengan data sampel melalui teorema bayes.

Adapun algoritma dari penyelesaian dari metode *Teorema Bayes* yaitu sebagai berikut:

1. Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk setiap hipotesis berdasarkan data *sample* yang ada menggunakan rumus probabilitas *Bayes*.

$$P(H|E) = \frac{p(E|H).P(H)}{P(E)}$$

2. Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data *sample*.

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

3. Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing hipotesis.

$$P(Hi) = \frac{P(E|Hi)}{\sum_{k=1}^n}$$

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai-nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dan menjumlahkan perkalian bagi masing-masing hipotesis.

$$\sum_{k=1}^n = p(H1) * p(E|H1) + \dots + p(Hi) * p(E|Hi)$$

5. Mencari nilai $p(Hi|E)$ atau probabilitas H_i benar jika diberikan *evidence* E .

$$P(Hi|Ei) = \frac{P(Hi * p(E|Hi))}{\sum_{k=1}^n}$$

6. Mencari nilai kesimpulan dari *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $p(E|Hi)$ dengan nilai hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E atau $p(Hi|E)$ dan menjumlahkan hasil perkalian.

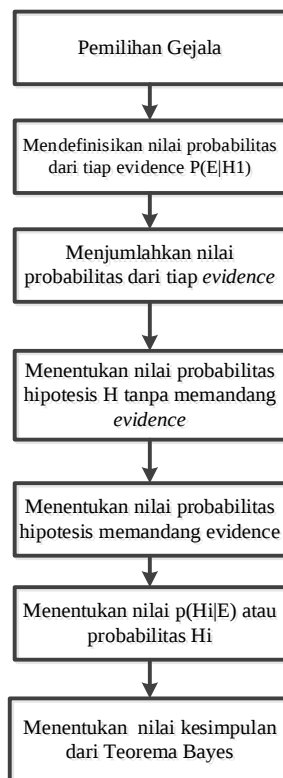
$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = \text{bayes } 1 + \dots + \text{Bayes } n$$

Secara umum teorema Bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_i P(E \cap H_i)} = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{P(E)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma sistem merupakan keterangan dari langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit alergi kulit pada balita dengan menggunakan metode bayes. Pada algoritma kebutuhan *input* dari sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit alergi pada balita dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* ini berupa data gejala/ciri-ciri penyakit yang terlihat pada balita yang mengidap alergi, beserta nilai bobot dari setiap gejala yang nilainya berasal dari data sampel atau pengalaman. Adapun data tersebut nantinya diproses untuk menghasilkan kesimpulan keterangan penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*. Tahapan dari metode Teorema bayes akan dijelaskan dalam kerangka kerja berikut ini.



Gambar 2 Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

3.1 Mendefenisikan Nilai Probabilitas

Jenis penyakit alergi yang sering terjadi pada balita dapat dilihat dari tabel yang telah dibuat berdasarkan data.

Tabel 4 Jenis Penyakit Alergi Pada Balita

No.	Kode	Penyakit
1.	P01	Angioedema
2.	P02	Dermatitis kontak
3.	P03	Alergi makanan
4.	P04	Eksim
5.	P05	Biduran

Berikut ini adalah ciri-ciri penyakit alergi pada balita, antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Gejala Penyakit Alergi Pada Balita

No.	Kode	Nama Penyakit	Nama Gejala
-----	------	---------------	-------------

1	P01	Angioedema	Gatal
			timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas
			bengkak yang berbintil dan lepuh
			kulit tampak kering
			kulit tampak bersisik
			Kulit menebal
			terdapat retakan pada kulit
			timbul rasa nyeri pada daerah yang mengalami pembengkakan
2	P02	Dermatitis kontak	Gatal
			timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas
			bengkak yang berbintil dan lepuh
			Terdapat Benjolan Berisi Nanah
3	P03	Alergi makanan	kulit tampak kering
			Muncul bercak merah
			Gatal
			Pembengkakan pada wajah, lidah atau bibir
			terdapat ruam di kulit
			Muntah-muntah atau diare
			Batuk
			Sulit bernapas atau sesak napas
4	P04	Eksim	Hilang kesadaran
			Kulit Terasa Kering dan Gatal
			Terdapat Benjolan Berisi Nanah
5	P05	Biduran	Muncul bercak merah
			munculnya bentol merah
			Gatal
			mengganti jenis susu
			mengonsumsi telur, kacang, atau seafood.

Dalam menentukan rule inferensi untuk penyakit alergi pada balita, maka dibuatlah rulenya terlebih dahulu berdasarkan kaidah sistem pakar dengan metode bayes adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Rule Inferensi

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02	P03	P04	P05
G01	Gatal	√	√	√		√
G02	timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas	√	√			
G03	bengkak yang berbintil dan lepuh	√	√			
G04	kulit tampak kering	√	√			
G05	kulit tampak bersisik	√				
G06	Kulit menebal	√				
G07	terdapat retakan pada kulit	√				
G08	timbul rasa nyeri pada daerah yang mengalami pembengkakan	√				
G09	Terdapat Benjolan Berisi Nanah		√		√	

G10	Muncul bercak merah			√	√	
G11	Pembengkakan pada wajah, lidah atau bibir			√		
G12	terdapat ruam di kulit			√		
G13	Muntah-muntah atau diare			√		
G14	Batuk			√		
G15	Sulit bernapas atau sesak napas			√		
G16	Hilang kesadaran			√		
G17	Kulit Terasa Kering dan Gatal				√	
G18	munculnya bentol merah					√
G19	mengganti jenis susu					√
G20	mengkonsumsi telur, kacang, atau seafood.					√

Didalam pengembangan aplikasi sistem pakar ini untuk membantunya, maka ditampilkan data-data hubungan antara gejala dan jenis penyakit alergi pada balita. Nilai probabilitas dalam Teorema Bayes diperoleh dari jumlah gejala dibagi dengan jumlah kasus yang terjadi.

Jumlah sampel Kasus Alergi = 100

Probabilitas kasus *Angioedema* P01 = 18/100

E01 = Gatal= 12, maka $P(E|H1) = 12/18 = 0.6666667$

E02 = Timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas= 12, maka $P(E|H1) = 12/18 = 0.6666667$

E03 = Bengkak yang berbintil dan lepuh= 13 maka $P(E|H1) = 13/18 = 0.7222222$

E04 = Kulit tampak kering= 11, maka $P(E|H1) = 11/18 = 0.611111$

E05 = Kulit tampak bersisik = 13, maka $P(E|H1) = 13/18 = 0.72222222$

E06 = Kulit menebal = 13, maka $P(E|H1) = 13/18 = 0.72222222$

E07 = Terdapat retakan pada kulit = 13, maka $P(E|H1) = 13/18 = 0.72222222$

E08 = Timbul rasa nyeri pada daerah yang mengalami pembengkakan = 11, maka $P(E|H1) = 11/18 = 0.611111$

Jumlah kasus *Dermatitis kontak* P02 = 15/100

E01 = Gatal = 10, maka $P(E|H2) = 10/15 = 0.666666$

E02 = Timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas = 8, maka $P(E|H2) = 8/15 = 0.53333$

E03 = Bengkak yang berbintil dan lepuh = 12, maka $P(E|H2) = 12/15 = 0.8$

E09 = Terdapat Benjolan Berisi Nanah = 11, maka $P(E|H2) = 11/15 = 0.7333$

E04 = Kulit tampak kering = 5, maka $P(E|H2) = 5/15 = 0.333$

Jumlah kasus Alergi makanan P03 = 21/100

E01 = Gatal = 15, maka $P(E|H3) = 15/21 = 0.714285714$

E10 = Muncul bercak merah = 12, maka $P(E|H3) = 12/21 = 0.571428571$

E11 = Pembengkakan pada wajah, lidah atau bibir = 14, maka $P(E|H3) = 14/21 = 0.666666667$

E12 = Terdapat ruam di kulit = 15, maka $P(E|H3) = 15/21 = 0.714285714$

E13 = Muntah-muntah atau diare = 16, maka $P(E|H3) = 16/21 = 0.761904762$

E14 = Batuk = 8, maka $P(E|H3) = 8/21 = 0.380952381$

E15 = Sulit bernapas atau sesak napas = 10, maka $P(E|H3) = 10/21 = 0.476190476$

E16 = Hilang kesadaran = 4, maka $P(E|H3) = 4/21 = 0.19047619$

Jumlah kasus *Eksim* P04 = 24/100

E17 = Kulit Terasa Kering dan Gatal = 14, maka $P(E|H4) = 14/24 = 0.583333$

E09 = Terdapat Benjolan Berisi Nanah = 15, maka $P(E|H4) = 15/24 = 0.625$

E10 = Muncul bercak merah = 12, maka $P(E|H4) = 12/24 = 0.5$

Jumlah kasus Biduran P05 = 22/100

E18 = Munculnya bentol merah = 14, maka $P(E|H5) = 14/22 = 0.636363636$

E01 = Gatal = 13, maka $P(E|H5) = 13/22 = 0.590909091$

E19 = Mengganti jenis susu = 12, maka $P(E|H5) = 12/22 = 0.545454545$

E20 = Mengkonsumsi telur, kacang, atau seafood = 16, maka $P(E|H5) = 16/22$

= 0.72727

Berikut adalah penyajian nilai probabilitas dari data jumlah kasus yang telah dideksripsikan sebelumnya.

Tabel 7 Nilai Probabilitas

Kode Gejala	Nama Penyakit	Jumlah Kasus	Probabilitas
-------------	---------------	--------------	--------------

G01	Angioedema	12	0.666667
G02		12	0.666667
G03		13	0.722222
G04		11	0.611111
G05		13	0.722222
G06		13	0.722222
G07		13	0.722222
G08		11	0.611111
G01	Dermatitis kontak	10	0.66666
G02		8	0.533333
G03		12	0.8
G09		11	0.733333
G04		5	0.333333
G01	Alergi makanan	15	0.714286
G10		12	0.571429
G11		14	0.666667
G12		15	0.714286
G13		16	0.761905
G14		8	0.380952
G15		10	0.47619
G16		4	0.190476
G17	Eksim	14	0.583333
G09		15	0.625
G10		12	0.5
G18	Biduran	14	0.636364
G01		13	0.590909
G19		12	0.545455
G20		16	0.727273

Setelah menentukan rule inferensi melalui tabel diatas maka tahap selanjutnya menggunakan Mesin infensi dari tabel tersebut dan melakukan proses perhitungan dengan metode *bayes*. Perhitungan akan dilakukan dari setiap kemungkinan yang akan dipilih maka dilakukan perhitungan metode *bayes* adalah sebagai berikut :

Tabel 8 Gejala yang dialami

No	Kode gejala	Ciri-ciri
1	G01	Gatal
2	G02	Timbul bercak kemerahan yang berbatas tegas
3	G03	Bengkak yang berbintil dan lepuh
4	G05	Kulit tampak bersisik
5	G09	Terdapat Benjolan Berisi Nanah

langkah pertama mengidefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes :

1. P01 = Penyakit *Angioedema*
 $G01 = P(E|H1) = 0.666667$
 $G02 = P(E|H1) = 0.666667$
 $G03 = P(E|H1) = 0.722222$
 $G05 = P(E|H1) = 0.722222$
2. P02 = Penyakit *Dermatitis Kontak*
 $G01 = P(E|H2) = 0.66666$

$$G02 = P(E|H2) = 0.533333333$$

$$G03 = P(E|H2) = 0.8$$

$$G09 = P(E|H2) = 0.733333$$

3. P03 = Penyakit Alergi makanan

$$G01 = P(E|H3) = 0.714285714$$

4. P04 = Penyakit Eksim

$$G09 = P(E|H4) = 0.625$$

5. P05 = Penyakit Biduran

$$G01 = P(E|H5) = 0.590909091$$

3.1.2 Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Langkah kedua menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap evidence untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel.

$$\sum_{k=1}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

1. P01 = Penyakit *Angioedema*

$$G01 = P(E|H1) = 0.6666667$$

$$G02 = P(E|H1) = 0.66666$$

$$G03 = P(E|H1) = 0.7222222$$

$$G05 = P(E|H1) = 0.7222222$$

$$\sum_{k=1}^n k1 = 0.6666667 + 0.722 + 0.722 + 0.722 = 2.777778$$

2. P02 = Penyakit *Dermatitis Kontak*

$$G01 = P(E|H2) = 0.4$$

$$G02 = P(E|H2) = 0.533333333$$

$$G03 = P(E|H2) = 0.8$$

$$G09 = P(E|H2) = 0.733333$$

$$\sum_{k=1}^n k = 1 = 0.66666 + 0.533333333 + 0.8 + 0.733333 = 2.066666$$

3.1.3 Mencari Nilai Probabilitas Tanpa Memandang Evidence

Langkah ketiga mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa mengandung evidence apapun bagi masing-masing hipotesis.

$$P(Hi) = \frac{P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(Hi)}$$

1. P01 = Penyakit *Angioedema*

$$G01 = P(E|H1) = \frac{0.6666667}{2.777778} = 0.24$$

$$G02 = P(E|H1) = \frac{0.66666}{2.777778} = 0.24$$

$$G03 = P(E|H1) = \frac{0.722}{2.777778} = 0.26$$

$$G05 = P(E|H1) = \frac{0.722}{2.777778} = 0.26$$

2. P02 = Penyakit *Dermatitis Kontak*

$$G01 = P(E|H2) = \frac{0.66666}{2.0666663} = 0.322577523$$

$$G02 = P(E|H2) = \frac{0.5333333}{2.0666663} = 0.258064438$$

$$G03 = P(E|H2) = \frac{0.8}{2.0666663} = 0.387096899$$

$$G09 = P(E|H2) = \frac{0.733333}{2.0666663} = 0.354838663$$

3.1.4 Mencari Nilai Hipotesis dengan Evidence

Langkah keempat setelah nilai $P(Hi)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^n = P(H1) * P(E|H1) + \dots + P(Hi) * P(E|Hi)$$

1. P01 = Penyakit *Angioedema*

$$\sum_{k=1}^n = (0.6666667 * 0.24) + (0.66666 * 0.24) + (0.722 * 0.26) + (0.722 * 0.26) = 0.695555589$$

2. P02 = Penyakit *Dermatitis* Kontak

$$\sum_{k-n}^n = (0.66666 * 0.322577523) + (0.533 * 0.258064438) + (0.8 * 0.387096899) + (0.333333 * 0.354838663) = 0.922576233$$

3.1.5 Mencari Nilai P(H|E)

Langkah kelima mencari nilai P(H_i|E) atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E.

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

1. P01 = Penyakit *Angioedema*

$$P(H_i|E) = \frac{0.666667 * 0.24}{0.69555589} = 0.23003215$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.66666 * 0.24}{0.69555589} = 0.23003215$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.722 * 0.26}{0.69555589} = 0.26996785$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.722 * 0.26}{0.69555589} = 0.26996785$$

2. P02 = Penyakit *Dermatitis* Kontak

$$P(H_i|E) = \frac{0.66666 * 0.322577523}{0.922576233} = 0.233096761$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.533 * 0.258064438}{0.922576233} = 0.149184724$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.8 * 0.387096899}{0.922576233} = 0.335666049$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.733333 * 0.354838663}{0.922576233} = 0.282052465$$

Langkah keenam setelah seluruh nilai P(H_i|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai *bayes*nya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{k-n}^n Bayes = P(E|H_1) * P(H_1 + E_1) + \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i)$$

1. P01 = Penyakit *Angioedema*

$$\sum_{k-n}^n Bayes = (0.66666 * 0.23003215) + (0.66666 * 0.23003215) + (0.722 * 0.26996785) + (0.722 * 0.26996785) = 0.696663128$$

2. P02 = Penyakit *Dermatitis* Kontak

$$\sum_{k-n}^n Bayes = (0.66666 * 0.233096761) + (0.533 * 0.149184724) + (0.8 * 0.335666049) + (0.733333 * 0.282052465) = 0.710332643$$

3.1.6 Mencari Kesimpulan

Dari proses perhitungan menggunakan metode teorema *bayes* diatas, maka dapat diketahui bahwa penyakit yang dialami adalah Penyakit *Dermatitis* Kontak dengan pastidan memiliki nilai keyakinan 0.710332643 atau 71.03%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat dalam analisis masalah mendiagnosa penyakit alergi kulit pada balita, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, metode *Teorema Bayes* diterapkan kedalam sebuah aplikasi agar dapat mendiagnosa penyakit alergi kulit pada balita, untuk itu ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode *Teorema Bayes*, berjalan baik pada aplikasi *desktop* yaitu, data gejala, data penyakit dan data basis pengetahuan. Sistem pakar yang dirancang berguna untuk mendiagnosa penyakit Alergi kulit pada anak dengan *Teorema Bayes* dirancang dengan menggunakan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut kedalam bentuk *Desktop Programming* Sistem pakar mendiagnosa penyakit Alergi kulit pada anak dengan Metode *Teorema Bayes* diuji dengan membandingkan penyelesaian kasus penyakit alergi kulit pada balita yang dikerjakan oleh sistem dan seorang Pakar atau Dokter Spesialis..

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Yaitu Bapak Hendryan Winata, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Astri Syahputri, S.Kom., M.Kom

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendra, "PERAN IMUNOTERAPI PADA TATALAKSANA ALERGI MAKANAN," *JKR (JURNAL KEDOKTERAN RAFLESIA)*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [2] F. Fia, "PENYULUHAN PENATALAKSANAAN ALERGI YANG MEMBERIKAN KELUHAN KULIT GATAL PADA LANSIA DI PANTI WERDHA SALAM SEJAHTERA," *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [3] Febby Kesumaningtyas, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMENSIA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING STUDI KASUS (DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PADANG PANJANG)," *Jurnal Edik Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 95-102, 2018.
- [4] Y. R. NASUTION, "SISTEM PAKAR DETEKSI AWAL PENYAKIT TUBERKULOSIS DENGAN METODE BAYES," *KLOROFIL*, vol. 1, no. 1, pp. 17-23, 2018.
- [5] A. B. I. Noya, "Kenali Berbagai Jenis Alergi Kulit pada Bayi dan Anak-Anak," *Alodokter*, 28 06 2019. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/kenali-berbagai-jenis-alergi-kulit-pada-bayi-dan-anak-anak>. [Diakses 1 11 2022].
- [6] Marianti, "Berbagai Jenis Alergi Kulit pada Anak," *alodokter*, 16 12 2019. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/berbagai-jenis-reaksi-alergi-kulit-pada-anak>. [Diakses 21 11 2022].
- [7] Farmaku.com, "Kulit Bayi Sensitif dan Rentan Alergi? Moms, Ini Cara Mengatasinya!," *www.farmaku.com*, 10 5 2021. [Online]. Available: <https://www.farmaku.com/artikel/kulit-bayi-sensitif-dan-alergi/>. [Diakses 1 11 2022].
- [8] S. n. rizki, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KESALAHAN ELEKTRODA PADA PROSES WELDING FRAME THERMOSTAT PADA SOULPLATE MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB (STUDI KASUS PT PHILIPS)," *Jurnal Edik Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 211-225, 2019.
- [9] Y. Yuliyana dan A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, 10 5 2019.
- [10] M. G. Meidiyan, "Implementasi Knowledge base pada Aplikasi Data Orang Hilang," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 3, no. 2, pp. 96-103, 2018.
- [11] H. T. Sihotang, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG DENGAN METODE BAYES," 2018.
- [12] A. W. Ganda Anggara11), Gede Pramayu2), "MEMBANGUN SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 201 6*, no. ISSN : 2302-3805, pp. 6-7, 2018.
- [13] N. A. Hutagalung, K. Kunci-:, M. Bayes dan S. Pakar, "IMPLEMENTASI METODE BAYES PADA SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT POLIO," 2019.