

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Teorema Bayes

Yuli Trisna Nadeak¹, Deski Helsa Pane², Elfitriani³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹yulinadeak1999@gmail.com, ²deskihelsa@gmail.com, ³trianielfi@gmail.com

E-mail Penulis Korespondensi : yulinadeak1999@gmail.com

Abstrak

Stunting adalah salah satu keadaan malnutrisi yang berhubungan dengan ketidakcukupan zat gizi masa lalu sehingga termasuk dalam masalah gizi yang bersifat kronis. Masalah anak pendek (stunting) adalah salah satu permasalahan gizi yang menjadi fokus Pemerintah Indonesia. Stunting patut mendapat perhatian lebih karena dapat berdampak bagi kehidupan anak sampai tumbuh besar, terutama risiko gangguan perkembangan fisik dan kognitif apabila tidak segera ditangani dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang mampu untuk mendiagnosa secara cepat dan akurat terkait stunting pada bayi agar para orang tua dapat segera mencegah dan mengantisipasi hal yang semakin buruk.. Salah satu bidang dari kecerdasan buatan tersebut yang mampu mengatasi masalah tersebut yaitu sistem pakar (expert system). Dengan alasan itulah maka diangkat penelitian dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Stunting Pada Bayi Menggunakan Metode Teorema Bayes”. Penelitian tersebut bertujuan untuk menciptakan suatu sistem berbasis komputerisasi, kemudian dengan diterapkannya sistem tersebut maka hasil yang didapatkan akan benar-benar akurat dan cepat kemudian dapat membantu masyarakat. Dapat dikatakan bahwa dengan pengujian sistem berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada pasien akan memberikan jawaban pasti apakah bayi tersebut mengalami stunting atau tidak berdasarkan nilai akhir yang didapat. Hal ini karena penerapan metode yang di masukkan ke dalam coding program sehingga sistem ini dapat membantu masyarakat.

Kata Kunci : Balita, Stunting, Sistem Pakar, Teorema Bayes, *Teorema Bayes*

Abstract

Stunting is one of the malnutrition conditions related to past nutritional insufficiency so that it is included in chronic nutritional problems. The problem of stunting is one of the nutritional problems that is the focus of the Government of Indonesia. Stunting deserves more attention because it can have an impact on a child's life until they grow up, especially the risk of impaired physical and cognitive development if not handled properly. To overcome this, we need a system that is able to diagnose quickly and accurately related to stunting in infants so that parents can immediately prevent and anticipate things that are getting worse. One area of artificial intelligence that is able to overcome this problem is an expert system. (expert systems). It is for this reason that a research was raised entitled "Expert System for Diagnosing Stunting in Infants Using the Bayes Theorem Method". The research aims to create a computerized-based system, then by implementing this system, the results obtained will be truly accurate and fast and can help the community. It can be said that testing the system based on the symptoms that occur in the patient will give a definite answer whether the baby is stunted or not based on the final score obtained. This is because the application of the method is included in the coding program so that this system can help the community.

Keywords : Toddlers, Stunting, Expert System, Bayes Theorem, *Bayes Theorem*

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai masalah gizi yang cukup berat yang ditandai dengan banyaknya kasus gizi kurang pada anak balita, balita dan usia masuk sekolah baik pada laki-laki dan perempuan. Masalah gizi pada usia sekolah dapat menyebabkan rendahnya kualitas tingkat pendidikan. Malnutrisi merupakan suatu dampak keadaan status gizi baik dalam jangka waktu pendek maupun jangka waktu lama. Stunting adalah salah satu keadaan malnutrisi yang berhubungan dengan ketidakcukupan zat gizi masa lalu sehingga termasuk dalam masalah gizi yang bersifat kronis. Stunting diukur sebagai status gizi dengan memperhatikan tinggi atau panjang badan, umur, dan jenis kelamin balita.

Masalah anak pendek (stunting) adalah salah satu permasalahan gizi yang menjadi fokus Pemerintah Indonesia, Stunting adalah status gizi yang didasarkan pada indeks PB/U atau TB/U dimana dalam standar antropometri penilaian status gizi anak, hasil pengukuran tersebut berada pada ambang batas (Z-Score) <-2 SD sampai dengan -3 SD (pendek) dan <-3 SD (sangat pendek) [1]. Data prevalensi anak balita pendek (stunting) yang dikumpulkan *World Health Organization* (WHO) yang dirilis pada tahun 2019 menyebutkan bahwa wilayah *South East Asia* masih merupakan wilayah dengan angka prevalensi stunting yang tertinggi (31,9%) di dunia setelah Afrika (33,1%). Indonesia termasuk ke dalam negara keenam di wilayah *South East Asia* setelah Bhutan, Timor Leste, Maldives, Bangladesh, dan India, yaitu sebesar 36,4% [2].

Stunting patut mendapat perhatian lebih karena dapat berdampak bagi kehidupan anak sampai tumbuh besar, terutama risiko gangguan perkembangan fisik dan kognitif apabila tidak segera ditangani dengan baik. Dampak stunting dalam jangka pendek dapat berupa penurunan kemampuan belajar karena kurangnya perkembangan kognitif. Sementara itu dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas hidup anak saat dewasa karena menurunnya kesempatan mendapat pendidikan, peluang kerja, dan pendapatan yang lebih baik. Selain itu, terdapat pula risiko cenderung menjadi obesitas di kemudian hari, sehingga meningkatkan risiko berbagai penyakit tidak menular, seperti diabetes, hipertensi, kanker, dan lain-lain.

Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang mampu untuk mendiagnosa secara cepat dan akurat terkait stunting pada balita agar para orang tua dapat segera mencegah dan mengantisipasi hal yang semakin

buruk. Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan, kecerdasan buatan ternyata mampu untuk mengatasi masalah terkait diagnosa suatu penyakit. Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah sistem pakar. Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kekomputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli [3].

Dalam sistem pakar terdapat klasifikasi diagnosis, metode yang dapat digunakan untuk diagnosis yaitu salah satunya metode *Teorema bayes*. *Teorema Bayes* adalah algoritma yang menggunakan metode probabilitas dan statistik yang di temukan oleh seorang ilmuwan Inggris *Teorema Bayes*. Yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [4]. *Teorema* ini menerangkan hubungan antara probabilitas terjadinya peristiwa A dengan syarat peristiwa B telah terjadi dan probabilitas terjadinya peristiwa B dengan syarat peristiwa A telah terjadi. *Teorema* ini didasarkan pada prinsip bahwa tambahan informasi dapat memperbaiki probabilitas [5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian memerlukan langkah-langkah atau cara tertentu yang menjadi pedoman selama proses penelitian, agar hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Jika metodologi penelitian yang dilakukan baik, maka semakin baik pula hasil penelitian yang didapatkan. Terdapat dua bagian metode penelitian dalam mendiagnosa stunting pada balita yaitu pengumpulan data dan studi pustaka.

2.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi. Kegiatan tersebut dilakukan dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus yaitu di Dinas Kesehatan Kota Medan. Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh data stunting pada balita tahun 2022 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Balita Stunting 2022 Kota Medan

No	Kelurahan	Jumlah Sasaran	Status Balita “Sangat Pendek”	Status Balita “Pendek”	Total
1	Ladang Bambu	298	0	1	1
2	Sidomulyo	146	0	0	0
3	Lau Cih	111	0	0	0
4	Namo Gajah	198	0	1	1
5	Kemenangan Tani	281	1	0	1
6	Tanjung Selamat	892	0	2	2
7	Mangga	1457	0	0	0
8	Simpang Selayang	940	1	0	1
9	Simalingkar B	342	0	1	1
...
...
...
147	Belawan II	1281	9	8	17
148	Bagan Deli	1052	3	1	4
149	Belawan Sicanang	906	18	2	20
150	Belawan Bahagia	876	7	12	19
151	Belawan Bahari	811	10	12	22

Data tabel 2.1 di atas, dapat disimpulkan bahwa stunting pada balita dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu balita dengan status pendek dan sangat pendek.

Tabel 2. Data Kategori Balita Stunting

No.	Stunting Pada Balita	Solusi
1	Balita Sangat Pendek	Pengobatan stunting dapat dilakukan dengan menasar pada penyebab stunting itu sendiri. Bila kondisi ini disebabkan oleh malnutrisi, maka dokter akan menyarankan pemberian nutrisi dalam jenis dan dosis yang tepat. Bila hal tersebut terjadi karena
2	Balita Pendek	

	adanya kondisi medis tertentu, maka dokter akan berfokus pada penanganan kondisi tersebut.
--	--

Selain data balita stunting, penelitian yang dilakukan juga memperoleh data ciri-ciri stunting pada balita sebagai berikut:

Tabel 3. Data Ciri-Ciri Stunting Pada Balita

No.	Ciri-Ciri
1	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya
2	Sering sakit
3	Terlihat lemas terus menerus
4	Kurang aktif
5	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental
6	Pertumbuhan gigi terlambat
7	Tidak memiliki respon yang baik jika diajak berkomunikasi
8	Mengalami gangguan pada tulang
9	Menurunnya kemampuan kognitif

Selanjutnya dari penelitian yang dilakukan juga memperoleh data gejala basis pengetahuan dari gejala dan penyakit stunting pada balita sebagai berikut:

Tabel 4. Basis Pengetahuan Stunting Pada Balita

No	Daftar Ciri-Ciri Stunting	Data Stunting Pada Balita	
		Sangat Pendek	Pendek
1	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	√	√
2	Sering sakit	√	
3	Terlihat lemas terus menerus		√
4	Kurang aktif	√	
5	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	√	√
6	Pertumbuhan gigi terlambat		√
7	Tidak memiliki respon yang baik jika diajak berkomunikasi	√	
8	Mengalami gangguan pada tulang	√	
9	Menurunnya kemampuan kognitif		√

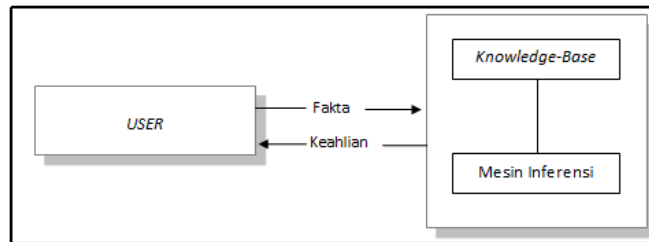
2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli dibidangnya [6].

Suatu sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya [7].

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu teknik kecerdasan buatan. Sistem pakar dapat didefinisikan sebagai sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer. Hal ini bertujuan agar komputer dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sebuah sistem pakar yang baik harus dirancang sesuai kerja para ahli dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Sistem pakar dapat membantu aktifitas para ahli sebagai asisten yang berpengalaman [8].

Sistem pakar sebagai suatu program komputer cerdas yang menggunakan *knowledge* dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya. Suatu sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Suatu emulsi jauh lebih kuat dari pada suatu simulasi yang hanya membutuhkan sesuatu yang bersifat nyata dalam beberapa bidang atau hal [9].



Gambar 1. Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar

2.3 Stunting

Stunting merupakan indikator kegagalan pertumbuhan, dimana pertumbuhan tinggi badan balita tidak sesuai dengan usianya, yaitu z-score tinggi menurut umur (TB/U) lebih dari 2 standar deviasi di bawah median Standar Pertumbuhan Anak Organisasi Kesehatan Dunia. Masalah kekurangan gizi kronis ini merupakan permasalahan yang semakin banyak ditemukan di negara berkembang, termasuk Indonesia [12]. Kejadian stunting di Indonesia cukup tinggi jika dibandingkan negara berpendapatan menengah. Kejadian stunting menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 adalah 10,2% sedangkan prevalensi stunting ada anak balita 30,8% [13].

Masalah stunting yang terjadi menggambarkan adanya masalah gizi kronis, dipengaruhi dari kondisi ibu atau calon ibu, masa janin dan masa bayi/balita, termasuk penyakit yang diderita selama masa balita. Seperti masalah gizi lainnya, tidak hanya terkait masalah kesehatan, namun juga dipengaruhi berbagai kondisi lain yang secara tidak langsung mempengaruhi kesehatan. Dampak stunting juga dapat mengganggu perkembangan mental dan kecerdasannya saat usia dewasa, dampak ini dapat terlihat dari ukuran fisik yang tidak optimal serta kualitas kerja yang tidak kompetitif yang berakibat pada rendahnya produktivitas ekonomi. Balita yang kekurangan gizi akan mengalami penurunan kecerdasan, penurunan imunitas dan produktivitas, masalah kesehatan mental dan emosional, serta kegagalan pertumbuhan [12].

2.4 Metode Teorema Bayes

Penelitian yang dilakukan oleh Adam dan Parveen [15] menyebutkan bahwa metode *Bayes* dapat digunakan untuk mengembangkan Sistem Cerdas untuk diagnosa penyakit.

Metode Teorema bayes dikemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes ini kemudian disempurnakan Laplace. Teorema bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. Disamping ini metode bayes memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga memperhitungkan suatu distribusi awal yang disebut distribusi prior [16].

Probabilitas bayes adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan sebagai berikut [17]:

$$P(H_k|E) = \frac{P(E|H_k)P(H_k)}{\sum_{k=1, n} P(E|H_k)}$$

Dimana:

- $P(H_k|E)$: Probabilitas hipotesa H_k jika diberikan evidence E.
- $P(E|H_k)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H_k benar.
- $P(H_k)$: Probabilitas hipotesa H_k , tanpa memandang evidence apapun.
- n : Jumlah hipotesa yang mungkin

Dari *teorema Bayes* dapat dikembangkan jika dilakukan pengujian terhadap hipotesa muncul lebih dari sebuah *evidence*, maka persamaanya menjadi.

$$P(H|E, e) = \frac{P(H|E)P(e|E,H)}{P(e|E)}$$

Dimana:

- E : *Evidence* lama
- e : *Evidence* baru
- $P(H|E, e)$: Probabilitas hipotesa H, jika muncul evidence baru E dari *evidence* lama e
- $P(e|E, H)$: Probabilitas kaitan antara e dan E jika hipotesa H benar
- $P(e|E)$: Probabilitas kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesa apapun.
- $P(E|H)$: Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesa H

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Penilaian

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi. Kegiatan tersebut dilakukan dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus yaitu di Dinas Kesehatan Kota Medan. Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh data stunting pada balita tahun 2022 sebagai berikut:

Tabel 5. Basis Pengetahuan Stunting Pada Balita

No	Daftar Ciri-Ciri Stunting	Data Stunting Pada Balita	
		Sangat Pendek	Pendek
1	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	√	√
2	Sering sakit	√	
3	Terlihat lemas terus menerus		√
4	Kurang aktif	√	
5	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	√	√
6	Pertumbuhan gigi terlambat		√
7	Tidak memiliki respon yang baik jika diajak berkomunikasi	√	
8	Mengalami gangguan pada tulang	√	
9	Menurunnya kemampuan kognitif		√

Tabel 6. Nilai Probabilitas Stunting Pada Balita

No	Kode Gejala	Daftar Ciri-Ciri	Data Stunting Pada Balita	
			Sangat Pendek	Pendek
1	G01	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	0.6	0.6
2	G02	Sering sakit	0.8	
3	G03	Terlihat lemas terus menerus		0.8
4	G04	Kurang aktif	0.7	
5	G05	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	0.6	0.6
6	G06	Pertumbuhan gigi terlambat		0.7
7	G07	Tidak memiliki respon yang baik jika diajak berkomunikasi	0.8	
8	G08	Mengalami gangguan pada tulang	0.6	
9	G09	Menurunnya kemampuan kognitif		0.8

3.2 Melakukan Perhitungan Teorema Bayes

Setelah semua proses sudah terpenuhi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk Stunting pada balita. Adapun contoh kasus Stunting pada balita yang pernah terjadi adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Contoh Kasus Ciri-Ciri Stunting Pada Balita

Kode Gejala	Data Ciri-Ciri	Sangat Pendek	Pendek
G01	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	0.6	0.6
G03	Terlihat lemas terus menerus		0.8
G05	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	0.6	0.6
G08	Mengalami gangguan pada tulang	0.6	

Dari tabel kasus ciri-ciri stunting di atas dapat terlihat bahwa dalam mendiagnosa stunting pada balita dengan ciri-ciri yang berbeda, dari data tersebut maka dapat diketahui stunting yang terjadi tersebut berdasarkan tingkat keparahan seorang pakar yang menangani kasus tersebut. Berikut adalah perhitungan untuk mendiagnosa stunting

pada balita. Untuk ciri-ciri yang terjadi pada balita, kita deskripsikan sebagai G01,G03,G05 dan G08 untuk membantu proses perhitungan.

a. Perhitungan Stunting Sangat Pendek

Untuk mengetahui hasil dari stunting sangat pendek, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$G01 = 0.6$$

$$G03 = 0$$

$$G05 = 0.6$$

$$G08 = 0.6$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas:

$$\sum_{k=1}^4 = G01 + G03 + G05 + G08$$

$$= 0.6 + 0 + 0.6 + 0.6$$

$$= 1.8$$

Selanjutnya mencari nilai P(Hi) adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = P(E | H1) / \sum_{k=1}^4 = 0.6/1.8 = 0.33$$

$$P(H2) = P(E | H2) / \sum_{k=1}^4 = 0/1.8 = 0$$

$$P(H3) = P(E | H3) / \sum_{k=1}^4 = 0.6/1.8 = 0.33$$

$$P(H4) = P(E | H4) / \sum_{k=1}^4 = 0.6/1.8 = 0.33$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^4 = P(E | Hk) * P(Hk)$$

$$= (0.6*0.33) + (0*0) + (0.6*0.33) + (0.6*0.33)$$

$$= 0.198 + 0 + 0.198 + 0.198$$

$$= 0.594$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai P(Hi E) yaitu sebagai berikut :

$$P(H1 | E) = (0.6*0.33) / 0.594 = 0.33$$

$$P(H2 | E) = (0*0) / 0.594 = 0$$

$$P(H3 | E) = (0.6*0.33) / 0.594 = 0.33$$

$$P(H4 | E) = (0.6*0.33) / 0.594 = 0.33$$

Setelah seluruh nilai P(Hi E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai dengan rumus berikut :

$$\sum_{k=1}^5 = \text{Buyes 1} + \text{Buyes 2} + \text{Buyes 3} + \text{Buyes 4}$$

$$= (0.6*0.33) + (0*0) + (0.6*0.33) + (0.6*0.33)$$

$$= 0.198 + 0 + 0.198 + 0.198$$

$$= 0.594$$

$$= 0.594 * 100\%$$

$$= \mathbf{59.4\%}$$

b. Perhitungan Stunting Pendek

Untuk mengetahui hasil dari stunting pendek, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$G01 = 0.6$$

$$G03 = 0.8$$

$$G05 = 0.6$$

$$G08 = 0$$

Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas:

$$\sum_{k=1}^4 = G01 + G03 + G05 + G08$$

$$= 0.6 + 0.8 + 0.6 + 0$$

$$= 2$$

Selanjutnya mencari nilai P(Hi) adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = P(E | H1) / \sum_{k=1}^4 = 0.6/2 = 0.3$$

$$P(H2) = P(E | H2) / \sum_{k=1}^4 = 0.8/2 = 0.4$$

$$P(H3) = P(E | H3) / \sum_{k=1}^4 = 0.6/2 = 0.3$$

$$P(H4) = P(E | H4) / \sum_{k=1}^4 = 0/2 = 0$$

Setelah nilai P(Hi) diketahui maka langkah selanjutnya adalah :

$$\sum_{k=1}^4 = P(E | Hk) * P(Hk)$$

$$= (0.6*0.3) + (0.8*0.4) + (0.6*0.3) + (0*0)$$

$$= 0.18 + 0.32 + 0.18 + 0$$

$$= 0.68$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai P(Hi E) yaitu sebagai berikut :

$$P(H1 | E) = (0.6*0.3) / 0.68 = 0.265$$

$$P(H2 | E) = (0.8*0.4) / 0.68 = 0.471$$

$$P(H3 | E) = (0.6*0.3) / 0.68 = 0.265$$

$$P(H4 | E) = (0*0) / 0.68 = 0$$

Setelah seluruh nilai P(Hi | E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^5 &= \text{Buyes 1} + \text{Buyes 2} + \text{Buyes 3} + \text{Buyes 4} \\ &= (0.6*0.265) + (0.8*0.471) + (0.6*0.265) + (0*0) \\ &= 0.159 + 0.377 + 0.159 + 0 \\ &= 0.695 \\ &= 0.695 * 100\% \\ &= \mathbf{69.5\%} \end{aligned}$$

3.3 Mengambil Kesimpulan Identifikasi

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode teorema bayes diperoleh hasil perhitungan Stunting pada balita. Dari hasil perhitungan maka di dapat hasil stunting sangat pendek (59.4%) dan stunting pendek (69.5%)

Max = (stunting sangat pendek; stunting pendek)

Max = (59.4%; 69.5%)

Max = 69.5%

Berikut ini adalah hasil diagnosa yang didapat atas kasus tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Balita Pasti mengalami stunting pendek dengan nilai persentase 69.4%.

3.4 Hasil

Hasil penelitian dari sistem pakar untuk mendiagnosa stunting pada balita yaitu berupa suatu aplikasi berbasis *web programming* yang menerapkan metode *Teorema Bayes* yang mampu memberikan jawaban pasti apakah balita mengalami stunting atau tidak berdasarkan perhitungan metode *Teorema Bayes*.

3.4.1 Hasil Tampilan Antar Muka

Hasil tampilan antarmuka merupakan kegiatan akhir dari proses perancangan sistem, di mana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Berikut ini adalah hasil dari tampilan antarmuka dari sistem pakar untuk mendiagnosa stunting pada balita menggunakan metode *Teorema Bayes*:

1. Menu Login

Menu login berguna untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab. Berikut tampilan dari *menu login* adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Tampilan *Form Login*



Gambar 3. Tampilan *Menu Utama*

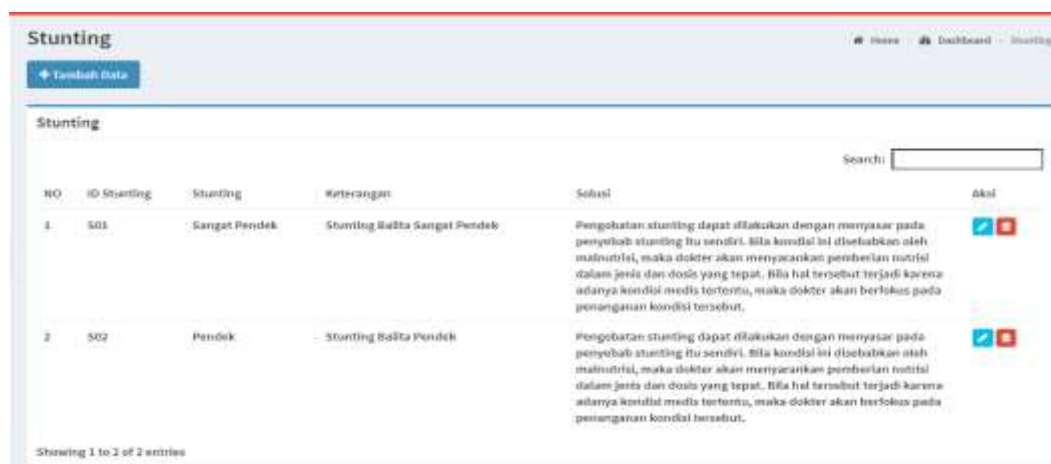
2. *Menu Data*

Menu Data digunakan untuk pengolahan data balita, data stunting dan ciri-ciri, simpan data, ubah data, dan penghapusan data. Berikut tampilan pada *menu data* sebagai berikut :



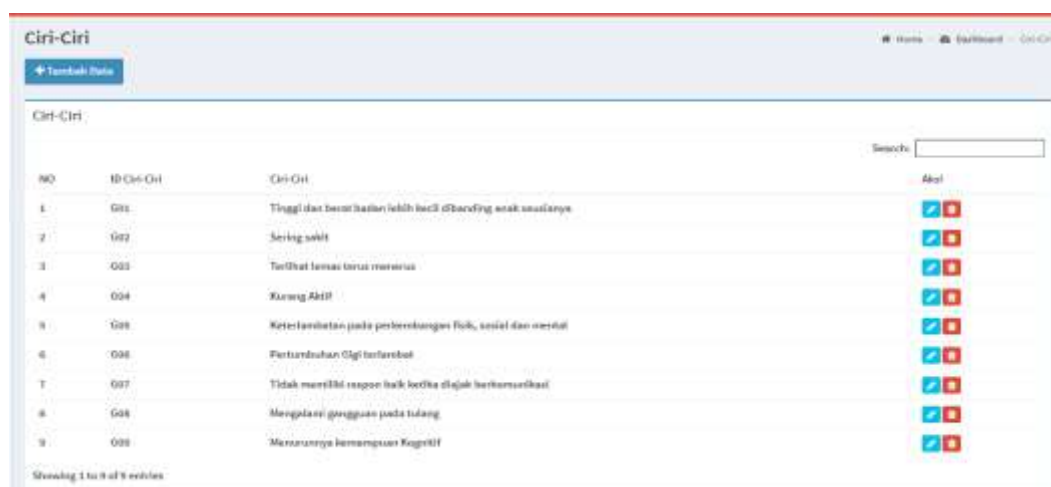
NO	Nama	Jenis Kelamin	No HP	Alamat	Aksi
1	Apri Rosmana	Perempuan	085234567654	Tanjung Selamat	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Rezo Sentosa	Laki - Laki	082276543210	Belawan Bahari	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Gambar 4. Tampilan *Form* data Balita



NO	ID Stunting	Stunting	Keterangan	Solusi	Aksi
1	S01	Sangat Pendek	Stunting Balita Sangat Pendek	Pengobatan stunting dapat dilakukan dengan menyasar pada penyebab stunting itu sendiri. Bila kondisi ini disebabkan oleh malnutrisi, maka dokter akan menyarankan pemberian nutrisi dalam jenis dan dosis yang tepat. Bila hal tersebut terjadi karena adanya kondisi medis tertentu, maka dokter akan berfokus pada penanganan kondisi tersebut.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	S02	Pendek	Stunting Balita Pendek	Pengobatan stunting dapat dilakukan dengan menyasar pada penyebab stunting itu sendiri. Bila kondisi ini disebabkan oleh malnutrisi, maka dokter akan menyarankan pemberian nutrisi dalam jenis dan dosis yang tepat. Bila hal tersebut terjadi karena adanya kondisi medis tertentu, maka dokter akan berfokus pada penanganan kondisi tersebut.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Gambar 5. Tampilan *Form* data Stunting

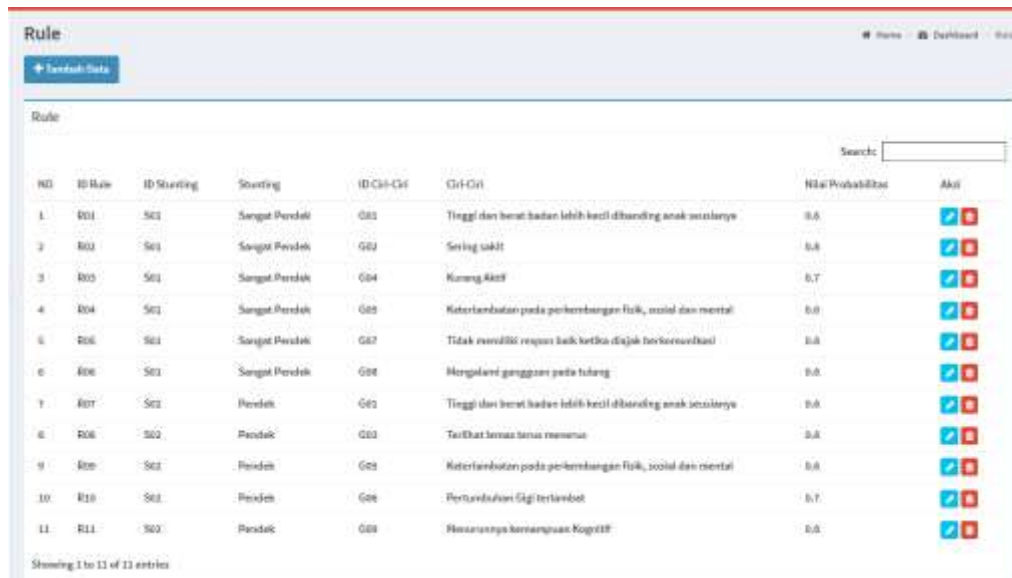


NO	ID Ciri-Ciri	Ciri-Ciri	Aksi
1	001	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	002	Sering sakit	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	003	Terdapat lesas atau memar	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	004	Kurang Aktif	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	005	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	006	Pertumbuhan gigi terlambat	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	007	Tidak memiliki respon baik ketika diajak berkomunikasi	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	008	Mengalami gangguan pada tulang	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	009	Menurunnya kemampuan kognitif	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Gambar 6. Tampilan *Form* data Ciri-Ciri

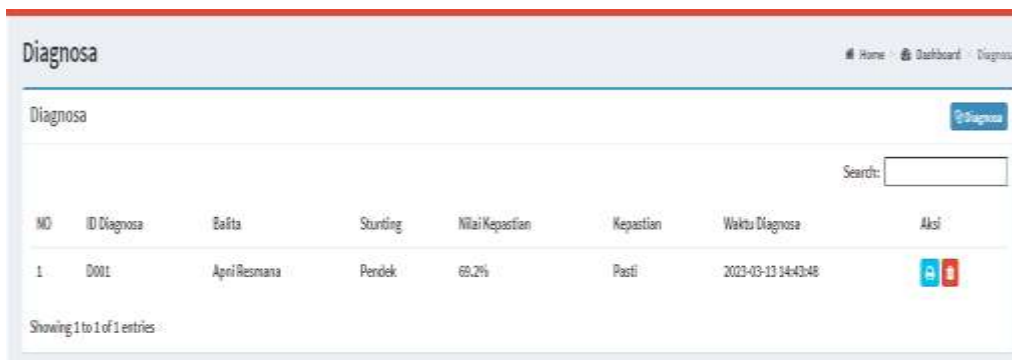
3. *Menu Proses*

Menu Proses digunakan untuk proses data pada rule dan diagnosa berupa penginputan data, proses data. Berikut tampilan pada *menu proses* sebagai berikut :



NO	ID Rule	ID Stunting	Stunting	ID Ciri-Ciri	Ciri-Ciri	Nilai Probabilitas	Aksi
1	D01	S01	Sangat Pendek	G01	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	0,6	[Edit] [Hapus]
2	R01	S01	Sangat Pendek	G02	Sering sakit	0,8	[Edit] [Hapus]
3	R02	S01	Sangat Pendek	G04	Kurang Aktif	0,7	[Edit] [Hapus]
4	R04	S01	Sangat Pendek	G05	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	0,0	[Edit] [Hapus]
5	R06	S01	Sangat Pendek	G07	Tidak memiliki respon baik ketika diajak berinteraksi	0,8	[Edit] [Hapus]
6	R08	S01	Sangat Pendek	G08	Mengalami gangguan pada tulang	0,0	[Edit] [Hapus]
7	R07	S01	Pendek	G03	Tinggi dan berat badan lebih kecil dibanding anak seusianya	0,6	[Edit] [Hapus]
8	R05	S01	Pendek	G03	Terlihat malas atau rewel	0,8	[Edit] [Hapus]
9	R09	S01	Pendek	G05	Keterlambatan pada perkembangan fisik, sosial dan mental	0,8	[Edit] [Hapus]
10	R10	S01	Pendek	G06	Pertumbuhan Gigi terlambat	0,7	[Edit] [Hapus]
11	R11	S01	Pendek	G08	Risikonya kemampuan kognitif	0,0	[Edit] [Hapus]

Gambar 7. Tampilan Form Proses Rule Base



NO	ID Diagnosa	Balita	Stunting	Nilai Kepastian	Kepastian	Waktu Diagnosa	Aksi
1	D001	Apmi Resmana	Pendek	69,2%	Pasti	2023-03-13 14:40:48	[Edit] [Hapus]

Gambar 8. Tampilan Form Proses Diagnosa

4. Laporan hasil diagnosa

Kemudian adapun tampilan hasil laporan dari proses program sebagai berikut :



APLIKASI SISTEM PAKAR
UNTUK DIAGNOSA SEUNTING PADA BALITA
MENGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES

Laporan Hasil Diagnosa Stunting Pada Balita

Nomor Diagnosa : D001 Nama Balita : Apmi Resmana Alamat : Tanjung Selamat Jenis Kelamin : Perempuan	Tgl. Diagnosa : 13 March 2023 No. HP : 085234567654
--	--

Hasil Diagnosa	Nilai Kepastian	Kepastian
Pendek	69,2%	Pasti

Medan, 13 March 2023
Diketahui

Spesialis Gigi

Gambar 9. Hasil Laporan Program

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa dalam menganalisa *stunting* pada balita memerlukan beberapa komponen pendukung seperti data ciri-ciri, data *stunting* dan basis pengetahuan. Kemudian dalam menerapkan metode *Teorema Bayes* untuk mendiagnosa *stunting* pada balita menunjukkan hasil yang sangat baik, terbukti dengan melakukan perhitungan berdasarkan ciri-ciri *stunting* di dapat hasil *stunting* dengan nilai persentase 69.4%. Jadi dapat disimpulkan metode *Teorema Bayes* dapat diterapkan untuk mendiagnosa *stunting* pada balita. Dalam merancang dan membangun aplikasi Sistem Pakar untuk mendiagnosa *stunting* pada balita dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yaitu diantaranya adalah *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*. Penerapan UML ini sangat membantu dalam merancang dan membangun aplikasi Sistem Pakar agar tidak lari dari konsep dan melebar kemana-mana. Sebelum digunakannya aplikasi, maka pengujian metode *Teorema Bayes* dengan cara menghitung manual. Hal ini tentunya memerlukan banyak waktu, Kemudian setelah metode *Teorema Bayes* diterapkan di aplikasi Sistem Pakar maka hasil untuk mengetahui *stunting* pada balita semakin cepat dan akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kinanti Rahmadhita, "Permasalahan Stunting dan Pencegahannya," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. XI, no. 1, pp. 225-229, Juni 2020.
- [2] Nur Oktia Nirmalasari, "STUNTING PADA ANAK: PENYEBAB DAN FAKTOR RISIKO STUNTING DI INDONESIA," *OURNAL FOR GENDER MAINSTREAMING*, vol. XIV, no. 1, pp. 19-28, 2020.
- [3] Heri Syahputra, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Keamanan Transaksi Online Website E-commerce Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Informasi dan Teknologi Ilmiah*, vol. VIII, no. 2, pp. 86-89, Februari 2021.
- [4] Saiful Nur Arif, Muhammad Syahril, Sri Kusnasari, and Hendryan Winata, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Handphone Oppo Dengan Menggunakan Teorema Bayes," *J-SISKO TECH*, vol. IV, no. 1, pp. 112-126, Januari 2021.
- [5] Rendy Syahputra, "Identifikasi Kerusakan PC (Personal Computer) dengan Metode Teorema Bayes Pada Laboratorium Komputer STMIK Triguna Dharma," *J-SISKO TECH*, vol. IV, no. 1, pp. 20-31, Januari 2021.
- [6] Aan Saputra and Diana, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA HEWAN KAMBING DAN SAPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE Dempster-Shafer," *JTIS*, vol. I, no. 3, Desember 2018.
- [7] Mukhlis Ramadhan, Muhammad Dahria, and Hendra Jaya, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Parasit Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor," *J-SISKO TECH*, vol. IV, no. 1, pp. 92-102, Januari 2021.
- [8] Ulla Delfana Rosiani, Twisty Henras Permatasari, and Yoppy Yunhasnawa, "SISTEM PAKAR EMOSI WANITA JAWA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. IV, no. 3, Mei 2018.
- [9] Elang Jodie Asa, Purwadi, and Ahmad Calam, "Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kerusakan Pada Mesin Mot or Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal CyberTech*, vol. III, no. 3, pp. 482-488, Maret 2020.
- [10] Dayuningsih, Tria Astika Endah Permatasari, and Nana Supriyatna, "PENGARUH POLA ASUH PEMBERIAN MAKAN TERHADAP KEJADIAN STUNTING PADA BALITA," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, vol. XIV, no. 2, pp. 3-11, Agustus 2020.
- [11] Yulia Wardita, Emdat Suprayitno, and Eka Meiri Kurniyati, "Determinan Kejadian Stunting pada Balita," *Journal Of Health Science*, vol. VI, no. 1, pp. 7-12, 2021.
- [12] S.KM., M.PH Atikah Rahayu, S.KM., M.PH Fahrini Yulidasari, S.KM., M.Kes Andini Octaviana Putri, and S.KM Lia Anggraini, *STUDY GUIDE - STUNTING DAN UPAYA*, S.KM Hadianor, Ed. Banjarbaru, Indonesia: CV Mine, 2018.
- [13] M.Rizky Fadhilah, S.Kom., M.Kom Ishak, and S.Kom., M.Kom Puji Sari Ramadhan, "IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PENYAKIT GASTRITIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES," *J-SISKO TECH*, vol. IV, no. 1, pp. 1-9, Januari 2021.
- [14] Dadang Haryanto and Dhea Argadila, "SISTEM INFORMASI PENGARSIPAN DATA KONSUMEN DI PT. DINASTI PERTIWI "PERUMAHAN DEWASARI"," *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, vol. VII, no. 1, 2019.