

SISTEM PAKAR DIAGNOSA STATUS GIZI BALITA DENGAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER DI DESA XYZ

Mohammad Iqbal¹, Masesa Angga Wijaya², Tri Herdiawan Apandi³, Lani Nurlani⁴

^{1 2 3 4}Politeknik Negeri Subang

Email: ¹miqbal@polsub.ac.id, ²masesaanggaw@polsub.ac.id, ³tri@polsub.ac.id, ⁴laninurlani@polsub.ac.id

(Naskah masuk: 27 Oktober 2022, diterima untuk diterbitkan: 6 Desember 2022)

Abstrak

Posyandu di Desa XYZ merupakan wadah aktivitas meliputi keluarga berencana (KB), kesehatan ibu dan anak, imunisasi, penanganan diare dan pendidikan gizi bagi masyarakat. Berdasarkan survei dan wawancara dengan ibu kader posyandu, bidan, dan petugas gizi terdapat permasalahan antara lain: mekanisme pendataan balita masih dilakukan secara manual menggunakan kertas. Penentuan status gizi tersebut membutuhkan waktu kurang lebih 3 bulan sehingga prosedur penentuan status gizi balita memakan waktu yang lama. Hal ini berdampak pada munculnya kasus balita yang terkena stunting dan gizi buruk dikarenakan orang tua tidak dapat mengetahui secara cepat status gizi yang dialami oleh anaknya. Selain itu rata-rata orang tua balita tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana cara memberikan treatment yang tepat terhadap tumbuh kembang anak sehingga sangat memungkinkan munculnya penyakit tersebut. Untuk itu maka dibutuhkan solusi berupa sistem pakar status gizi balita, dirancang dengan menggunakan metode naïve bayes classifier yang melibatkan beberapa kriteria yaitu gejala penyakit, jenis penyakit dan rules atau basis pengetahuan berupa aturan yang merelasikan antara penyakit dengan gejalanya berdasarkan instruksi pakar untuk mendapatkan diagnosa yang tepat dan akurat dalam pengukuran status gizi pada balita.

Kata kunci: sistem pakar, gizi buruk, stunting, status gizi, balita, naïve bayes

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSTIC NUTRITIONAL STATUS OF TOLLS WITH NAÏVE BAYES CLASSIFIER METHOD IN XYZ VILLAGE

Abstract

Posyandu in XYZ Village is a place for activities including family planning (KB), maternal and child health, immunization, handling of diarrhea and nutrition education for the community. Based on surveys and interviews with posyandu cadres, midwives, and nutrition officers, there are problems, including: the mechanism for collecting data on toddlers is still done manually using paper. Determining the nutritional status takes approximately 3 months so the procedure for determining the nutritional status of toddlers takes a long time. This has an impact on the emergence of stunting and malnutrition cases because parents cannot quickly find out the nutritional status of their children. Besides that, on average, parents of toddlers do not have knowledge about how to provide proper treatment for the growth and development of children so that it is very possible for the emergence of this disease. For this reason, a solution is needed in the form of an expert system for the nutritional status of toddlers, designed using the naïve Bayes classifier method which involves several criteria, namely symptoms of the disease, type of disease and rules or knowledge base in the form of rules that relate the disease and its symptoms based on expert instructions to get the right diagnosis. and accurate in measuring nutritional status in toddlers.

Keywords: expert system, malnutrition, stunting, nutritional status, toddlers, naive bayes

1. PENDAHULUAN

Prevalensi balita stunting di Indonesia berdasarkan Pemantauan Status Gizi anak tahun 2017 berdasarkan tinggu badan menurut umur sebanyak 29,6% balita dinyatakan mempunyai status gizi stunting (kategori balita pendek dan sangat pendek) [1]-[2].

Informasi balita stunting tersebut merupakan

informasi yang diperoleh dari data yang oleh unit-unit pelayanan Kesehatan dari mulai posyandu, yang berinteraksi langsung dengan ibu dan balita. Data yang diperoleh di posyandu kemudian di laporkan pada puskesmas. Jadi aktifitas penentuan status gizi balita dimulai dari kegiatan posyandu [2]. Posyandu berada pada tingkat desa yang kegiatannya dilaksanakan satu bulan sekali oleh kader dibawah bimbingan teknis dari puskesmas [3].

Permasalahan stunting di Indonesia merupakan masalah gizi yang belum dapat terselesaikan. Dampak dari stunting dalam waktu untuk jangka yang panjang adalah perkembangan fisik, intelektual, mental dan kognitif yang terganggu [4]. Jika stunting muncul pada anak diatas usia 24 bulan maka kecenderungan untuk diperbaiki cukup sulit sehingga berdampak pada usia dewasa dan dapat memunculkan keturunan dengan resiko Berat Badan Lahir yang Rendah (BBLR).

Gizi merupakan komponen penting yang terkandung dalam makanan yang meliputi protein, vitamin, karbohidrat, mineral, air dan lemak yang diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan yang dimanfaatkan secara langsung oleh tubuh untuk memperbaiki jaringan tubuh. Gizi sangat diperlukan oleh setiap orang khususnya pada masa balita karena gizi berfungsi untuk mempertinggi derajat kesehatan [4].

Di Desa XYZ terdapat 7 posyandu yang melakukan kegiatan meliputi keluarga berencana, kesehatan ibu dan anak, imunisasi, penanggulangan diare dan pemantauan, dan pendidikan gizi bagi masyarakat. Data yang diperoleh dari setiap posyandu akan dikumpulkan ke Bidan Desa, setelah semua laporan terkumpul kemudian akan disampaikan ke Puskesmas. Karena kegiatan disetiap posyandu berlangsung diwaktu yang berbeda dan pelaporan masih dilakukan secara manual sehingga Bidan Desa akan melakukan pelaporan setelah data terkumpul semua. Hal ini menyebabkan keterlambatan informasi status gizi anak, sehingga memperlambat pemecahan masalah tersebut.

Beberapa faktor yang penyebab gizi buruk dan stunting pada Desa XYZ adalah sebagai berikut :

1. Orang tua yang kurang mampu secara ekonomi dan finansial
2. Orang tua yang kurang memiliki pengetahuan tentang treatment terhadap tumbuh kembang anak yang tepat seperti cara penanganan ketika anak terkena gejala kekurangan gizi.
3. Orang tua yang tidak melakukan treatment gizi yang tepat dan seimbang ketika dalam proses kehamilan
4. Orang tua yang jarang datang ke posyandu.

Pada tahun 2021 terdapat data sekitar 13 orang yang terkena stunting diakibatkan kurangnya pemahaman orang tua terhadap asupan gizi yang baik.

Melihat permasalahan tersebut maka dibutuhkan adanya solusi berupa sistem yang dapat mengadaptasi kemampuan ahli gizi dalam menangani pendeteksian secara dini kondisi status gizi pada balita sehingga kondisi kesehatan balita agar dapat diketahui lebih awal dan dapat diberikan penanganan dengan cepat ketika terjadi gejala stunting atau gejala permasalahan kesehatan gizi lainnya pada balita. Sehingga solusi pengobatan dan pencegahan dari sistem pakar akan kondisi gizi balita yang kurang

baik dapat diinformasikan kepada para orang tua. Informasi tersebut disampaikan agar orang tua lebih mengawasi perkembangan gizi balitanya.

Sistem pakar diagnosa status gizi balita ini dirancang dengan menggunakan metode *naive bayes classifier* yang melibatkan beberapa kriteria diantaranya yaitu kondisi gejala, penyakit dan rules atau algoritma berupa aturan kebijakan yang didapatkan berdasarkan instruksi pakar gizi untuk mendapatkan diagnosa yang tepat dan akurat dalam pengukuran status gizi pada balita. Pada penelitian sebelumnya metode *naive bayes* untuk penentuan status gizi digunakan belum menggambarkan sistem informasi yang dihasilkan dari penelitian [4], penelitian lain telah menggambarkan sistem informasi yang dihasilkan, tetapi sistem informasi yang digunakan dalam bentuk *single user* [5] sehingga belum dapat melibatkan unit layanan kesehatan lain seperti pada penelitian ini. Sistem informasi pada penelitian ini dapat digunakan untuk menjembatani hasil input dari kader, untuk kemudian diuploadkan oleh puskesmas ke Dinas Kesehatan. Sementara penelitian lain menggunakan metode *naive bayes* tidak dalam kasus penentuan status gizi [6]-[7] namun dapat menjadi referensi untuk implementasi metode *naive bayes* dalam penelitian ini. Pada metode *Naive Bayes* proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas yang cocok bagi permasalahan [8].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem informasi berbasis computer yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer untuk dapat menyelesaikan masalah dan keputusan dengan performa tinggi dalam domain persoalan sempit [9].

2.2 Naive Bayes

Naive Bayes merupakan metode klasifikasi jenis probabilistik sederhana yang digunakan untuk mengkalkulasi beberapa probability dengan penjumlahan antara kombinasi dan frekuensi nilai dari suatu dataset. Teorema Bayes diumpamakan bahwa nilai pada variabel class memberikan *independent* atribut atau tidak saling berketergantungan. Istilah lainnya yang diberikan oleh Thomas Bayes yaitu metode klasifikasi untuk statistik dalam memprediksi peluang yang akan muncul di masa yang akan datang berdasarkan pengalaman masa lalu [6][10].

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v_j} \in V P(V_j) \pi_i P(\alpha_i | V_j) \quad (1)$$

$$P(A_i | V_j) = \frac{nc + m.p}{n+m}$$

$$P(H | X) = \frac{P\left(\frac{H}{X}\right) + P\left(\frac{X}{H}\right)}{P(X)} \quad (2)$$

Keterangan:

X: Data dengan identitas class yang belum teridentifikasi

H: Hipotesis dari data merupakan sebuah class tertentu yang spesifik

$P(H/X)$: Probability hipotesis dari H berdasarkan kondisi X

$P(H)$: Probability hipotesis dari H

$P(X/H)$: Probability X berdasarkan kondisi hipotesis dari H

$P(X)$: Probability hipotesis dari X

Karakteristik *Naïve Bayes Classifier*:

Metode *Naïve Bayes* dapat mengolah data-data dengan jenis yang berbeda (outliner). *Naïve Bayes* dapat digunakan untuk mengolah nilai atribut yang salah dengan menghiraukan data train selama dalam waktu pembangunan prediksi dan model.

1. Baik dalam mengolah atribut yang tidak sesuai
2. Korelasi yang dimiliki atribut dapat menurunkan kinerja klasifikasi
3. *Naïve Bayes* menghilangkan asumsi terhadap independensi pada atribut

Perhitungan pada *Naïve bayes classifier*:

$$P(A_i|V_j) = \frac{n_c + m \cdot p}{n + m} \quad (3)$$

n_c = kuantiti record dalam data learning dimana $v = V_j$ dan $a = a_i$; $p = 1/\text{banyak macam-macam class/penyakit}$

m = kuantiti parameter / gejala yang muncul; n = banyaknya record dalam data learning. Persamaan kedua dapat diselesaikan dengan prosedur :

1. Melakukan penentuan nilai n_c untuk masing-masing class
2. Selanjutnya melakukan perhitungan nilai $P(a_i|V_j)$ dan melakukan perhitungan nilai $P(V_j)$
3. Melakukan perhitungan $P(a_i|V_j) \times P(V_j)$ untuk masing-masing v
4. Melakukan penentuan hasil dari klasifikasi yakni v mana yang memiliki hasil perkalian yang paling besar

Contoh penerapan perhitungan matematis dalam klasifikasi *naive bayes* yaitu diumpakan terdapat balita mengalami ciri-ciri pada gejala dengan nomor G13, G14, G6, G12, dan G3. Selanjutnya dilakukan beberapa proses tahapan prosedur yaitu :

1. Menghitung kuantiti kelas atau label
2. Menghitung kuantiti banyaknya kasus per satuan kelas
3. Mengkalikan seluruh variabel dalam suatu kelas
4. Membandingkan hasil perkalian tersebut di setiap satuan kelas

Urutan prosedur tahapan perhitungan dalam metode *Naive Bayes* :

1. Menentukan nilai n_c untuk masing-masing kelas

P1(Kwashiorakor)

$N = 1$; $P = 0,34$; $M = 24$; $G3.nc = 1$; $G6.nc = 1$; $G12.nc = 1$; $G14.nc = 0$

Hasil P2 : Marasmik-Kwashiorakor

$N = 1$; $P = 0,34$; $M = 24$; $G3.nc = 1$; $G6.nc = 1$; $G12.nc = 1$; $G14.nc = 1$

Hasil P3 : Marasmus

$N = 1$; $P = 0,3333$; $M = 24$; $G3.nc = 1$; $G6.nc = 1$; $G12.nc = 1$; $G14.nc = 0$

2. Melakukan penentuan nilai $P(a_i|v_j)$ dan melakukan perhitungan nilai $P(v_j)$

Penyakit gizi buruk 1

Kwarshiorakor : P1

$P : G3|Kwarshiorakor = 0.34$

$P : G6|Kwarshiorakor = 0.34$

$P : G12|Kwarshiorakor = 0.34$

$P : G13|Kwarshiorakor = 0.34$

$P : G14|Kwarshiorakor = 0.32$

Penyakit gizi buruk 2:

Marasmik-Kwarshiorakor : P2

$P : G3|Marasmik-Kwarshiorakor = 0.32$

$P : G6|Marasmik-Kwarshiorakor = 0.32$

$P : G12|Marasmik-Kwarshiorakor = 0.32$

$P : G13|Marasmik-Kwarshiorakor = 0.32$

$P : G14|Marasmik-Kwarshiorakor = 0.34$

Penyakit gizi buruk 3:

Marasmus : P3

$P : G3|Marasmus = 0.32$

$P : G6|Marasmus = 0.32$

$P : G12|Marasmus = 0.32$

$P : G13|Marasmus = 0.33$

$P : G14|Marasmus = 0.32$

3. Melakukan perhitungan $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk setiap v
 Penyakit gizi buruk 1: Kwarshiorakor (P1) memiliki hasil perhitungan sebesar 0.00132
 Penyakit gizi buruk 2: Marasmik-Kwarshiorakor (P2) memiliki hasil perhitungan sebesar 0.00117
 Penyakit gizi buruk 3: Marasmus (P3) memiliki hasil perhitungan sebesar 0.00117
4. Menghitung dan melakukan penentuan hasil klasifikasi yang mendapatkan perkalian paling besar. Hasil akhir klasifikasi perkalian terbesar yaitu ada pada nilai 0.00132 untuk penyakit kwarshiorakor.

Sebuah item dapat diketahui oleh kita yang merupakan bagian atas kelas tertentu dengan melakukan klasifikasi, setiap kelas wajib dilakukan pendefinisian [11][12]. Klasifikasi ini menggunakan sebuah data dengan label atau kelas berupa nilai kategorikal [13] yang didapatkan dari langkah-langkah dalam pemrosesan pada *naive bayes* [14].

2.3 Pengumpulan Data

Penelitian ini memiliki teknik pengumpulan data yaitu dengan melakukan observasi, wawancara

dan studi literatur. Tahapan observasi dilakukan dengan mengunjungi dan melakukan pengamatan langsung tempat posyandu, dan puskesmas yang berada pada desa XYZ. Dalam penyelenggaraan pengukuran tinggi badan dan penimbangan balita di posyandu, orang tua mendapatkan pelaporan hasil penimbangan balita dan mendapatkan hasil diagnosa status gizi pada tahapan akhir yang biasanya diperoleh dari penggunaan antropometri [15]. Fokus pengamatan ditujukan pada permasalahan yang terjadi pada balita yang terkena stunting dan gizi buruk dikarenakan keterlambatan munculnya hasil diagnosa status gizi yang dikeluarkan oleh dinas kesehatan dan puskesmas kepada orang tua. Permasalahan lainnya yaitu pada kurangnya pengetahuan dan pemahaman orang tua terhadap tata cara penanganan dan penanggulangan penyakit stunting dan gizi buruk pada balita. Tahapan wawancara yang dijalankan yaitu dengan melakukan diskusi dan tanya jawab dengan beberapa orang tua, kader posyandu dan ahli gizi di puskesmas desa XYZ terkait mengenai mekanisme proses bisnis yang sedang berjalan di posyandu hingga muncul diagnosa status gizi pada balita. Tahapan studi literatur dilakukan agar penulis mendapatkan studi pustaka berupa jurnal, buku dan artikel yang berisi informasi dan materi tentang stunting, gizi buruk dan penanganannya.

2.4 Pembuatan Basis Pengetahuan

Informasi yang akurat dan valid dibutuhkan untuk melakukan pendeteksian status gizi buruk tentang gejala-gejala yang muncul pada balita. Tahapan pertama yaitu pengumpulan data pengetahuan berupa masalah-masalah yang bersumber dari pakar.

Pada tahap ini ditentukan variabel yang akan menjadi penentu untuk permasalahan yang dapat dilihat pada tabel 1-3 [11].

Dalam melakukan penentuan status gizi, pakar membutuhkan beberapa data utama yaitu seperti jenis-jenis dan gejala penyakit, dan korelasi antara jenis penyakit dan gejala tersebut yang akan dijadikan basis pengetahuan. Macam-macam tipe penyakit gizi buruk yang biasanya muncul pada balita yaitu Kwashiorkor, Marasmik-Kwashiorkor, Marasmus, Gizi Kurang dan Gizi Lebih. Terdapat juga 29 gejala-gejala penyakit pada gizi buruk dan 35 data pada basis pengetahuan beserta probabilitas dalam penentuan nilai pada gejala penyakit buruk.

Tabel 1. Penyakit Gizi Buruk

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Kwashiorkor
P2	Marasmik Kwashiorkor
P3	Marasmus
P4	Gizi Kurang (Stunting)
P5	Gizi Lebih

Tabel 2. Gejala Gizi Buruk

Kode	Nama Gejala
G01	Perut bentuk cekung dan otot menjadi kecil
G02	Rambut tampak tipis dan mudah untuk dicabut
G03	Wajah sembab dan menjadi bulat
G04	Berat badan kurang lebih 60 persen dari seharusnya
G05	Susah untuk makan
G06	Otot berubah mengecil
G07	Kulit mengalami kelainan
G08	Mata menjadi sayu
G09	Anemia
G10	Mudah terkena penyakit
G11	Kondisi badan sangat kurus
G12	Terjadi pembengkakan seluruh tubuh terutama pada kaki
G13	Mudah bawel dan cengeng
G14	Lemak bawah kulit berkurang seperti marasmus
G15	Kesulitan buang air besar
G16	Tampak membulat pada usus
G17	Berubahnya bentuk fisik
G18	Wajah membulat dan sangat kurus
G19	Wajah tampak seperti orang tua
G20	Perut menjadi cekung
G21	Kulit menjadi kering
G22	Munculnya kelainan kulit seperti kulit keriput
G23	Tampak daerah pantat seperti memakai celana longgar
G24	Terjadi pembesaran pada hati
G25	Terganggunya pertumbuhan tubuh
G26	Kelelahan dengan kondisi parah
G27	Kondisi badan lemah
G28	Kelebihan berat badan
G29	Obesitas

Tabel 3. Basis Pengetahuan

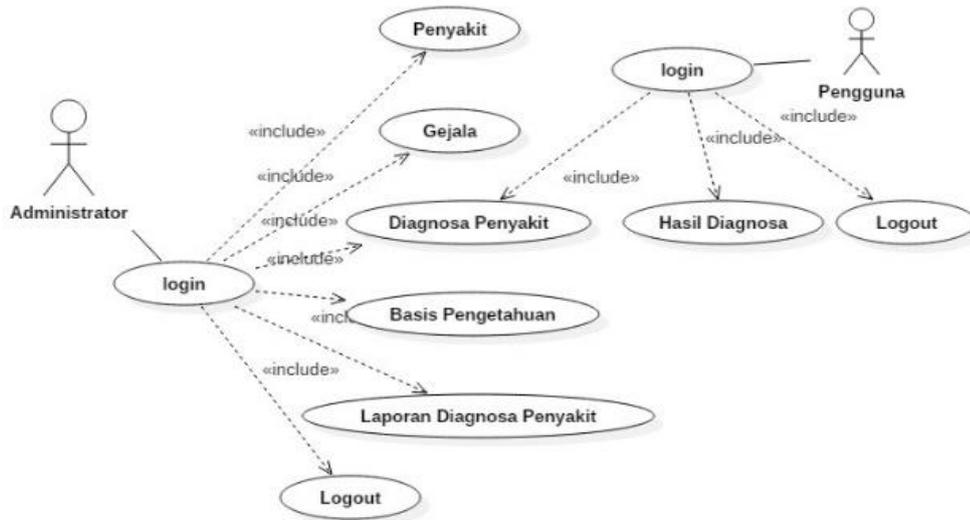
No	Kode Penyakit	Kode Gejala	Probabilitas
1	P1	G02	1
2	P1	G03	1
3	P1	G05	1
4	P1	G06	1
5	P1	G07	1
6	P1	G08	1
7	P1	G09	1
8	P1	G12	1
9	P1	G13	1
10	P1	G24	1
11	P2	G01	1
12	P2	G14	1
13	P2	G16	1
14	P2	G18	1
15	P2	G22	1
16	P3	G02	1
17	P3	G04	1
18	P3	G06	1
19	P3	G10	1
20	P3	G11	1
21	P3	G13	1
22	P3	G15	1
23	P3	G17	1
24	P3	G19	1
25	P3	G20	1
26	P3	G21	1
27	P3	G23	1
28	P4	G10	1
29	P4	G14	1
30	P4	G21	1
31	P4	G25	1
32	P4	G26	1
33	P4	G27	1

No	Kode Penyakit	Kode Gejala	Probabilitas
34	P5	G28	1
35	P5	G29	1

2.5 Perancangan dan Pemodelan

Setelah tahapan observasi, wawancara dan analisa permasalahan maka tahapan dilanjutkan ke dalam tahapan perancangan dan pemodelan aplikasi. Tahapan pemodelan ini terbagi kedalam beberapa bagian yaitu pembuatan usecase diagram, sequence

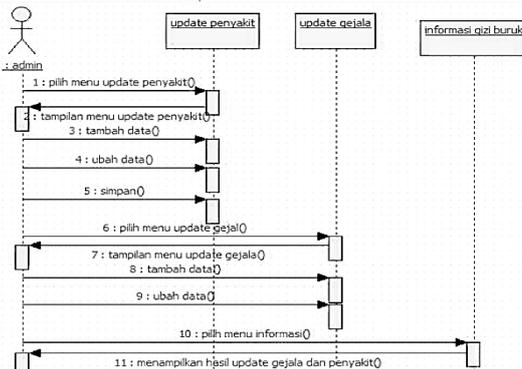
diagram dan class diagram. Di dalam usecase diagram sistem pakar ini user terbagi menjadi 2 role yaitu administrator dan pengguna/ user. Administrator selaku pengelola sistem memiliki hak akses yaitu login, akses data penyakit, data gejala penyakit, data diagnosa penyakit, data basis pengetahuan dan laporan diagnosa penyakit berdasarkan hasil pemeriksaan pengguna. Untuk hak akses pengguna yaitu login, diagnosa penyakit dan cek hasil diagnosa penyakit.



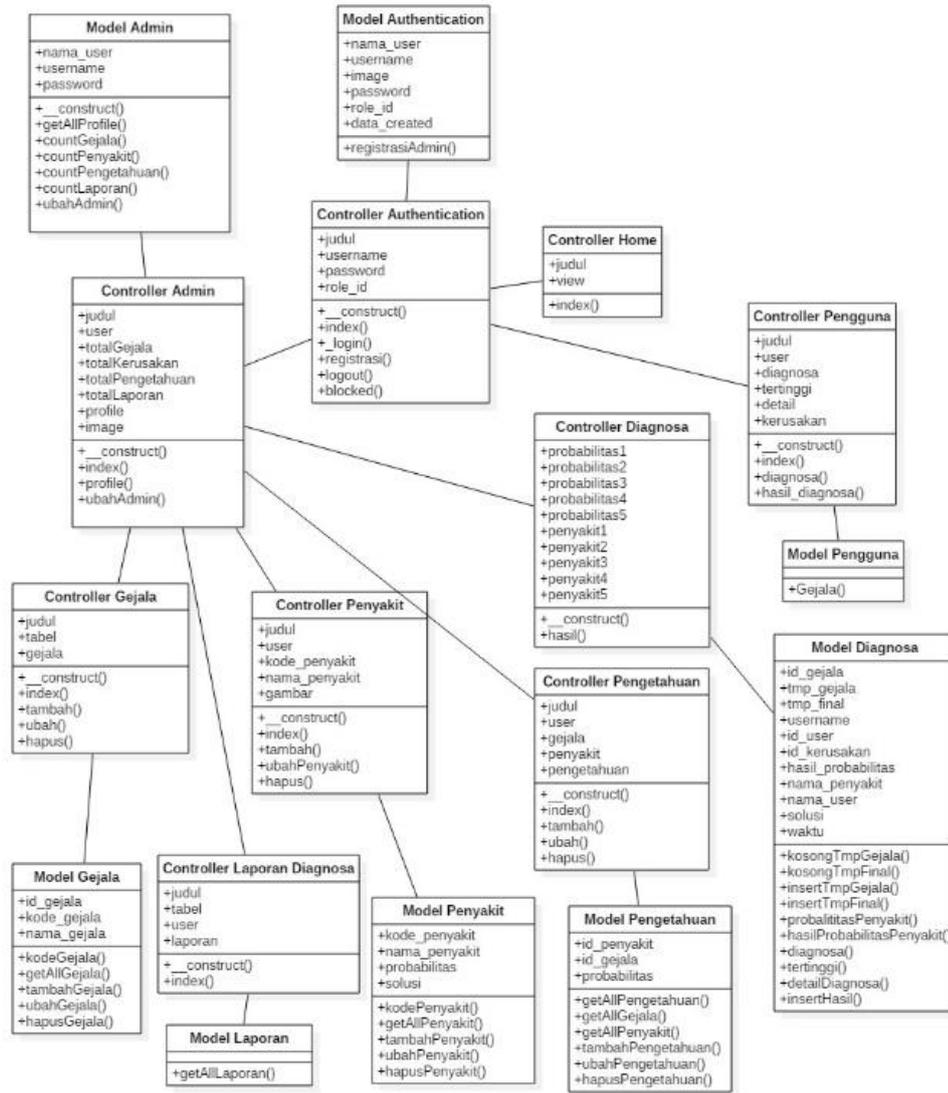
Gambar 1. Usecase Diagram

Setelah perancangan usecase diagram dilanjutkan dengan tahapan perancangan sequence diagram. Sequence diagram berfungsi untuk memetakan skema proses yang melewati beberapa objek/ class yang didalamnya terdapat urutan tahapan dari beberapa function. Dibawah ini merupakan salah satu proses sequence yang berjalan dari sisi administrator.

Diagram Gambar 2. Sequence



Kemudian dilanjutkan ke tahapan perancangan class diagram. Class diagram dalam sistem pakar ini terdiri atas class model dan controller. Class model merupakan class yang memiliki keterkaitan erat dengan pengelolaan database dan class controller merupakan class yang dapat mengatur alur cara kerja sistem dan berfungsi untuk menghubungkan class model dan view. Class model terdiri atas model admin, model authentication, model pengguna, model gejala, model diagnosa, model pengetahuan, model penyakit dan model laporan. Class controller terdiri atas controller admin, controller authentication, controller home, controller pengguna, controller diagnosa, controller gejala, controller penyakit, controller pengetahuan dan controller laporan diagnosa.



Gambar 3. Class Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

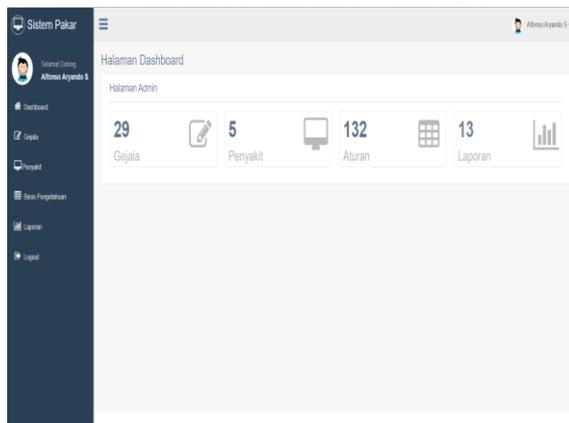
Tahapan terakhir setelah dari tahapan perancangan dan pemodelan adalah tahapan hasil yaitu implementasi sistem. Sistem pakar diagnosa status gizi pada balita ini terdiri atas user administrator (*backend user*) dan user pengguna (*frontend user*). User administrator memiliki hak akses menu yaitu halaman *login*, *dashboard*, gejala, penyakit, basis pengetahuan dan laporan.



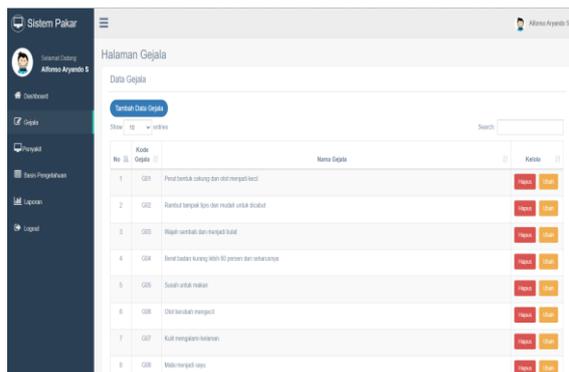
Gambar 4. Halaman Beranda (Tamu)



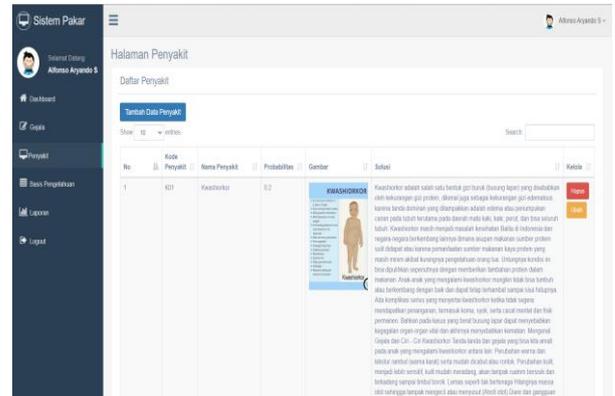
Gambar 5. Halaman Login



Gambar 6. Halaman Dashboard (Admin)



Gambar 7. Halaman Gejala (Admin)



Gambar 8. Halaman Penyakit (Admin)

Sementara user pengguna memiliki hak akses menu yaitu halaman konsultasi, dan pengecekan hasil diagnosa.



Gambar 9. Halaman Konsultasi (Pengguna)



Gambar 10. Halaman Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada bagian sebelumnya, telah berhasil dilakukan rancang bangun implementasi sistem pakar diagnosa status gizi pada balita menggunakan metode naïve bayes classifier berbasis web. Sistem pakar ini dapat mengadaptasi kemampuan pakar gizi dalam menangani pendeteksian secara dini kondisi status gizi pada balita sehingga kondisi kesehatan balita dapat lebih termonitoring dan dapat diberikan penanganan dengan cepat ketika terjadi gejala stunting atau gejala permasalahan gizi buruk lainnya pada balita berdasarkan gejala yang muncul dan solusi yang diberikan oleh sistem pakar tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Kemkes. 2017. "Buku Saku Nasional PSG 2017". Tersedia melalui : [https://kesmas.kemkes.go.id/konten/105/0/012609-buku-saku-psg-2017] diakses 14 November 2022

- [2] L. Nurlani and E. Andika. 2022. "Sistem Monitoring Pencapaian Indikator Kesehatan Keluarga melalui Pelaporan Puskesmas"., *Jurnal Teknologi Rekayasa (JTERA)*, vol. 7, no. 1, pp. 173-180.
- [3] L. Nurlani and S. Rahayu. 2019. "Desain Aplikasi EKMS (Kartu Menuju Sehat Elektronik) Berbasis Android sebagai Sistem Monitoring Perkembangan Anak"., *Jurnal Teknologi Rekayasa (JTERA)*, vol. 4, no. 2, pp. 185-192.
- [4] M. Hasan Wahyudi. 2018 "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita menggunakan Metode Naive Bayes"., *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia (SEMNASSTEKNOMEDIA)*, vol. 6, no. 1, pp. 25-30.
- [5] M. Yoshe T and W. Hadikurniawati. 2021 "Implementasi Metode Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Status Gizi Stunting Pada Balita"., *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, vol. 9, no. 1, pp. 54-59.
- [6] R. Rahmati and A. Wahyu Wijayanto. 2021. "Analisis Cluster dengan Algoritma K-Means, Fuzzy C-Means dan Hierarchical Clustering"., *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, vol. 5, no. 2, pp. 73-80.
- [7] M. Nasir and Verawaty. 2021. "Penerapan Algoritma Naive Bayes Classifier untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Universitas Bina Darma"., *Jurnal Informatika dan Komputer (JIKO)*, vol. 5, no. 2, pp. 81-88
- [8] A.N Putri. 2017. "Penerapan Naive Bayesian Untuk Perankingan Kegiatan Di Fakultas Tik Universitas Semarang"., *Jurnal SIMETRIS*, Vol 8, no. 2, pp. 603-609.
- [9] R. Simalago and A. S. R. M Sinaga. 2018. "Diagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Dengan Teorema Bayes". *SinKron*. Vol. 3, no. 1, pp. 43-50.
- [10] Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga 2019. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes". *Fountain of Informatics Jurnal*, vol. 4, No. 1, pp. 19-23.
- [11] D. Nofriansyah, K. Erwansyah, and M. Ramadhan. 2016. "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi)"., *J. Sainitikom*, vol. 15, no. 2, pp. 81-92.
- [12] W. Muslehatin, M. Ibnu, Mustakim. 2017. "Penerapan Naive Bayes Classification untuk Klasifikasi Tingkat Kemungkinan Obesitas Mahasiswa Sistem Informasi UIN Suska Riau". *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, pp. 250-256.
- [13] M. H. Rifqo and A. Wijaya. 2017. "Implementasi Algoritma Naive Bayes Dalam Penentuan Pemberian Kredit"., *Jurnal Pseudocode*, vol. 4, no. 2, pp. 120-128.
- [14] S. Rahayu and A. S. R. M. Sinaga. 2018. "Penerapan Metode Naive Bayes Dalam Pemilihan Kualitas Jenis Rumput Taman CV. Rumput Kita Landscape"., *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, vol. 9, no. 2, pp. 162-171.
- [15] E. D. S. Mulyani. 2015. "Sistem Pakar Diagnosis Gizi Buruk Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining di Puskesmas Tinewati"., *Konferensi Nasional Sistem & Informatika Bali*, pp. 329-334.