

Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode *Naive Bayes*

Ni Made Putri Kesumawardani¹, Gede Aditra Pradnyana², I Made Agus Wirawan³

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Email : madeputri36@gmail.com¹, gede.aditra@undiksha.ac.id², imade.aguswirawan@undiksha.ac.id³

Abstrak— Semua orang tua mengharapkan memiliki anak yang sehat, membanggakan, dan sempurna, akan tetapi, terkadang kenyataan yang terjadi tidak sesuai dengan keinginan. Sebagian orang tua mendapatkan anak yang diinginkannya dan sebagian lagi tidak. Beberapa di antaranya memiliki anak dengan kebutuhan-kebutuhan khusus, seperti mengalami Autisme. Di Indonesia sendiri setiap tahunnya anak autisme terus mengalami peningkatan tahun 2015 diperkirakan terdapat kurang lebih 12.800 anak dengan autisme dan 134.000 anak dengan spektrum Autisme di Indonesia sayangnya lagi pengetahuan dan kesadaran masyarakat dan orang tua mengenai hal ini masih sangat minim. Selain minim informasi dan pengetahuan, anggapan-anggapan yang sudah melekat juga membuat orang tua enggan menyerahkan anaknya untuk mendapat perawatan. Oleh karena itu, peneliti mencoba membantu permasalahan yang dihadapi tersebut dengan mengembangkan sebuah sistem pakar diagnosa Autisme menggunakan metode *Naive Bayes*. Dimana metode tersebut digunakan untuk melakukan pengklasifikasian diagnosa berdasarkan inputan yang diberikan pengguna. Dalam evaluasi yang telah dilakukan metode ini memiliki skor akurasi 100% dari 15 data yang diujikan, skor kesesuaian 100% dan uji respon pengguna sebesar 75,7 dari 100.

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Autisme, Naive Bayes, SUS*

Abstract— *All parents expect to have children who are healthy, proud, and perfect, however sometimes the facts that occur are not as desired. Some parents get the child they want and some don't. Some of them have children with special needs, such as experiencing Autism. In Indonesia, every year autistic children have been increase in 2015 and it is estimated that there are approximately 12,800 children with autism and 134,000 children with a spectrum of Autism in Indonesia, unfortunately the knowledge and awareness of the public and parents about this is still really less. In addition to lack information and knowledge, the assumptions that have been*

attached also make parents reluctant to give up their children for treatment. Therefore, researchers tried to help the problems faced by developing a expert system for Autism diagnoses using the Naive Bayes method. Where the method is used to classify diagnoses based on input given by the user. In evaluations that have been made this method has a 100% accuracy score of 15 data tested, 100% conformity score and user response test of 75.7 out of 100.

Keywords: *Expert System, Autisme, Naive Bayes, SUS*

I. PENDAHULUAN

Anak merupakan sebuah karunia yang besar bagi orang tuanya. Keberadaannya diharapkan dan di tunggu-tunggu serta disambut dengan penuh bahagia. Semua orang tua mengharapkan memiliki anak yang sehat, membanggakan, dan sempurna, akan tetapi, terkadang kenyataan yang terjadi tidak sesuai dengan keinginan. Sebagian orang tua mendapatkan anak yang diinginkannya dan sebagian lagi tidak. Beberapa di antaranya memiliki anak dengan kebutuhan-kebutuhan khusus, seperti mengalami Autisme [1]

Pemakaian istilah Autisme pertama kali diperkenalkan oleh Leo Kanner seorang psikiater pada tahun 1943. Di mana pada saat itu Leo Kanner mengadakan pengamatan terhadap 11 anak yang menunjukkan gejala kesulitan berhubungan dengan orang lain, mengisolasi diri, perilaku yang tidak biasa, dan cara berkomunikasi yang aneh [2]. Autisme berasal dari kata "autos" yang berarti segala sesuatu yang mengarah pada diri sendiri

Di Indonesia sendiri setiap tahunnya anak autisme terus mengalami peningkatan. Menteri Kesehatan Siti Fadilah Supari dalam pembukaan rangkaian Expo Peduli Autisme 2008 lalu mengatakan, jumlah anak autisme di Indonesia tahun 2004 tercatat sebanyak 475.000 anak Tahun 2015 diperkirakan terdapat kurang lebih 12.800 anak dengan autisme dan 134.000 anak dengan spektrum Autisme di Indonesia[3].

Berdasarkan wawancara awal yang dilakukan peneliti dengan Paul Gervais selaku pakar mengatakan bahwa deteksi anak dengan gangguan autisme dapat dilakukan sejak anak berusia 1,5 tahun, akan tetapi disarankan untuk hasil yang lebih

baik deteksi autisme dilakukan pada anak usia sekolah atau sekitar 4-5 tahun.

Seiring dengan bertambahnya jumlah anak autisme yang ada dan masih minimnya sumber daya yang bisa menjadi psikolog dan therapist serta banyak dokter yang belum begitu mengerti mengenai autisme di daerah-daerah atau pusat kesehatan yang menyulitkan orang tua untuk melakukan penanganan dini. Hal ini menyebabkan seringnya terjadi salah diagnosa seperti, anak dianggap kurang stimulasi, mengalami gangguan bicara, ADHD atau keterbelakangan mental[4].

Berdasarkan pemaparan di atas maka penulis berinisiatif untuk membuat suatu aplikasi yang dapat membantu orang tua dalam melakukan pendeteksian dini pada anak dengan gangguan autisme. Serta dapat membantu orang tua untuk memahami apa itu autisme dan cara penanganannya.

II. KAJIAN TEORI

A. Autisme

Istilah autisme sendiri telah ada sejak tahun 1943 dikemukakan pertama kali oleh Psikiater Leo Kanner, dari Austria. Autisme berasal dari kata *autos* (bahasa Yunani) yang berarti *self* atau 'diri-sendiri'. Jadi penyandang Autisme pada dasarnya merupakan seseorang yang cenderung menikmati kegiatan dengan dirinya sendiri. Autisme pada hakikatnya adalah gangguan perkembangan neuro-biologi yang luas pada anak. Gangguan ini menimbulkan masalah bagi si kecil, dalam hal berkomunikasi dan menjalin hubungan dengan lingkungan. Akibatnya, anak autisme tak dapat berinteraksi dengan siapa pun secara berarti, karena ketidakmampuannya memahami apa yang dimaksud orang lain[5].

Secara umum, anak autisme memiliki gangguan dalam hal komunikasi, interaksi sosial, imajinasi, pola perilaku berulang dan tak mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan. Gangguan interaksi sosial ini menyebabkan mereka jadi tampak 'aneh' dan berbeda dengan anak lainnya. Gangguan komunikasi terjadi baik pada komunikasi verbal (dengan kata-kata) maupun nonverbal (gerak tubuh, ekspresi wajah, dan nada suara).

Berdasarkan berita yang diterbitkan WebMD pada 24 Mei 2012 dengan judul *Most Children With Autism Diagnosed at 5 or Older* (Mann, 2012) yang di tulis oleh Denise Mann. Mengatakan lebih dari setengah anak-anak usia sekolah di diagnosis dengan gangguan spektrum Autisme dan penelitian menunjukkan kurang 20% anak di diagnosis pada usia 2 tahun, karena beberapa anak yang mengalami gangguan Autis Ringan mungkin tidak dapat diidentifikasi sampai anak memasuki usia sekolah. [6]

B. DSM 5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder)

Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) adalah klasifikasi gangguan mental dengan kriteria yang dirancang oleh APA untuk memfasilitasi diagnosis gangguan mental yang lebih handal. Profesional dalam bidang kesehatan

mental, seperti Dokter Anak, Psikiater, dan Psikologi biasa menggunakan DSM dalam menyusun diagnosa Autisme. DSM-5 yang mulai disahkan penggunaannya pada bulan Mei 2013 menyatakan tidak ada satu cara atau tes untuk menentukan Autisme. Diagnosis perlu mempertimbangkan hasil pembicaraan dengan orang tua, untuk mengetahui riwayat anak, dan mengobservasi bagaimana perilaku dan gejala anak. Adapun beberapa kriteria yang di paparkan dalam DSM-5 antara lain:

- Kurangnya komunikasi dan interaksi sosial yang bersifat menetap pada berbagai konteks.
- Perilaku yang terbatas, pola perilaku yang repetitif, ketertarikan, atau aktivitas yang termanifestasi minimal dua dari perilaku berikut:
- Gejala-gejala harus muncul pada periode perkembangan awal (tapi mungkin tidak termanifestasi secara penuh sampai tuntutan sosial melebihi kapasitas yang terbatas, atau mungkin tertutup dengan strategi belajar dalam kehidupannya).
- Gejala-gejala menyebabkan kerusakan yang signifikan pada kehidupan sosial, pekerjaan atau setting penting dalam kehidupan.
- Gangguan-gangguan ini lebih baik tidak dijelaskan dengan istilah ketidakmampuan intelektual (intellectual disability), gangguan perkembangan intelektual atau keterlambatan perkembangan secara global[7].

C. Naive Bayes

Naïve Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan sejumlah frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Definisi lain mengatakan *Naïve Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu dengan cara memprediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Naïve Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Adapun persamaan yang digunakan pada metode ini adalah sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \cdot P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana:

- X : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)



$P_{X|H}$) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

$P(X)$: Probabilitas X [8]

1. Skema Naive Bayes

Adapun alur dari metode Naive Bayes adalah sebagai berikut:

- a. Mulai
- b. Baca Training
 1. Hitung $P(C_i)$ untuk setiap kelas
 2. Hitung $P(X|C_i)$ untuk setiap kriteria dan setiap kelas
 3. Cari $P(X|C_i)$ yang paling besar menjadi kesimpulan
- c. Tampilkan hasil Prediksi

Data gangguan autisme yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 39 gangguan gejala, yang mana meliputi gangguan pada interaksi, komunikasi, imajinasi dan koherensi. Akan tetapi pada perhitungan berikut digunakan hanya 10 data dari data gejala sebagai contoh perhitungan, berikut adalah data yang digunakan pada perhitungan naive bayes.

Tabel 1 Data Kode Gejala

Kode	Gejala
G1	Kontak mata
G2	Senyum sosial
G3	Mengungkapkan rasa sakit
G4	Kondisi yang berubah
G5-dst.	Kontak mata dan ekspresi

Tabel 2 Data Kode Jawaban

Kode	Jawaban
T	Tidak
J	Jarang
KK	Kadang-kadang
B	Baik
SB	Sangat Baik

Tabel 3 Data Kode Diagnosa

Kode	Diagnosa
ASD	Anak terindikasi memiliki gangguan autisme.
Bukan ASD	Anak tidak terindikasi memiliki gangguan Autisme

Tabel 4 Dataset Gejala

Gejala a	Data Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G1	T	K	J	J	K	J	J	B	SB	K
		K			K					K

Gejala a	Data Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G2	J	K	J	T	B	J	K	K	B	SB
		K					K	K		
G3	T	K	J	J	B	J	B	SB	B	K
		K								K
G4	J	T	J	T	J	T	J	K	B	B
								K		
G5	T	J	J	T	K	J	J	SB	B	B
					K					
G6	T	J	T	J	B	J	K	SB	B	SB
							K			
G7	T	T	T	T	K	J	J	K	B	SB
					K			K		
G8	T	J	T	T	K	J	J	K	B	B
					K			K		
G9	T	J	T	J	B	K	J	K	B	K
						K		K		K
G10	T	J	J	J	K	K	J	K	SB	SB
					K	K		K		
G11	T	K	J	T	K	J	K	K	B	K
		K			K		K	K		K
G12	T	T	T	J	J	J	J	J	J	K
										K
G13	T	J	T	T	K	J	J	B	B	B
					K					
G14	J	K	J	J	B	J	K	SB	SB	B
		K					K			
G15	T	J	J	J	B	T	K	SB	SB	B
							K			
G16	T	T	T	T	K	T	B	B	K	B
					K				K	
G17	T	J	K	J	B	J	J	B	B	B
			K							
G18	T	J	J	J	K	J	J	B	B	B
					K					
G19	T	J	J	J	B	J	J	B	B	K
										K
G20	T	J	T	T	K	T	J	K	K	B
					K			K	K	
G21	J	K	K	J	B	J	K	B	SB	SB
		K	K				K			
G22	T	T	T	T	J	T	T	SB	SB	B
G23	T	J	K	J	K	J	J	SB	B	B
			K		K					
G24	T	J	K	J	K	J	J	K	B	K
			K		K			K		K
G25	T	T	T	T	J	T	T	SB	B	SB
G26	J	T	T	T	K	T	T	SB	SB	B
					K					
G27	T	T	T	T	K	J	K	K	K	B
					K		K	K	K	

Gejala a	Data Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G28	T	T	T	T	J	T	J	K	K	K
G29	T	K	T	T	K	J	K	K	K	J
G30	T	J	J	J	B	T	J	K	B	B
G31	T	J	J	J	B	T	K	B	SB	B
G32	K	J	K	K	B	J	K	B	SB	SB
G33	T	T	T	T	K	T	J	K	J	K
G34	T	T	J	T	K	J	T	B	B	SB

Gejala a	Data Ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G35	T	T	T	T	T	T	T	K	K	B
G36	T	T	T	T	J	T	T	K	K	K
G37	T	T	T	T	J	T	T	K	K	K
G38	T	T	T	T	J	T	T	B	K	K
G39	T	J	T	T	J	T	T	B	B	K
Diagnosa	A	A	A	A	B	A	A	B	B	B
	S	S	S	S	U	S	S	U	U	U
	D	D	D	D	K	D	D	K	K	K
					A			A	A	A
					N			N	N	N

Tahapan yang diawali untuk mencari diagnosa gangguan dalaha dengan mengambil data sampel atau data jenis diagnosapada tabel 4 di atas:

Data uji 1:

Tabel 5 Data Uji 1

No.	Data	No.	Data	No.	Data	No.	Data
1	KK	11	TT	21	TT	31	BB
2	BB	12	KK	22	TT	32	BB
3	KK	13	KK	23	KK	33	TT
4	TT	14	KK	24	KK	34	TT
5	JJ	15	JJ	25	BB	35	JJ
6	JJ	16	TT	26	BB	36	TT
7	TT	17	TT	27	BB	37	JJ
8	JJ	18	TT	28	KK	38	JJ
9	TT	19	TT	29	TT	39	
10	TT	20	TT	30	TT		Diagnosa ??

a. Penyelesaian

Hitung P(Ci)

$$P=(\text{Diagnosa}=\text{"ASD"}) \ 6/10 =0,6$$

$$P=(\text{Diagnosa}=\text{"BUKAN"}) \ 4/10 =0,4$$

Selanjutnya menghitung jumlah kasus yang sama dengan class yang sama pada tahap ini digabungkan dengan metode Laplacian untuk mengatasi nilai probabilitas nol (0) Dari sekian banyak data di training set, setiap perhitungan yang tidak memiliki kesamaan atau jumlah kemunculannya adalah (0) maka kemunculan yang ada pada setiap class ditambah satu (1) dan nilai masing-masing class sebagai pembagi ditambah dengan total class (2).

Hitung P(Ici)

Tabel 6 Kemunculan Gejala

$P(G1 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/9 = 0.167$
$P(G1 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 2/4 = 0,5$
$P(G2 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ Laplacian = $0+1/6+2 = 0,0125$
$P(G2 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 2/4$ Laplacian = $2+1/4+2 = 0,5$
$P(G3 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ Laplacian = $3+1/6+2 = 0,16667$
$P(G3 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,25$
$P(G4 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ Laplacian = $3+1/6+2 = 0,5$
$P(G4 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$
$P(G5 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 4/6$ Laplacian = $4+1/6+2 = 0,625$
$P(G5 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$
$P(G6 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ Laplacian = $3+1/6+2 = 0,5$
$P(G6 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$
$P(G7 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 4/6$ Laplacian = $4+1/6+2 = 0,625$
$P(G7 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$
$P(G8 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ Laplacian = $3+1/6+2 = 0,5$
$P(G8 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$
$P(G9 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ Laplacian = $3+1/6+2 = 0,375$
$P(G9 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ Laplacian = $0+1/4+2 = 0,16667$



$P(G10 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/6 + 2 = 0,25$ $P(G10 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G11 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 2/6$ $\text{Laplacian} = 2 + 1/6 + 2 = 0,375$ $P(G11 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G12 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ $= 0,5$ $P(G12 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 3/4$ $= 0,75$
$P(G13 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $= 0,125$ $P(G13 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 1/4$ $= 0,3333$
$P(G14 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 2/6$ $\text{Laplacian} = 2 + 1/6 + 2 = 0,375$ $P(G14 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G15 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $\text{Laplacian} = 2 + 1/6 + 2 = 00,25$ $P(G15 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G16 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G16 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G17 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/6 + 2 = 0,25$ $P(G17 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G18 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/6 + 2 = 0,25$ $P(G18 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G19 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/6 + 2 = 0,25$ $P(G19 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G20 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 4/6$ $\text{Laplacian} = 4 + 1/6 + 2 = 0,625$ $P(G20 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G21 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G21 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G22 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 6/6$ $\text{Laplacian} = 6 + 1/6 + 2 = 0,875$ $P(G22 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G23 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$

$= 0,16667$ $P(G23 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 1/4$ $= 0,25$
$P(G24 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 1/6$ $= 0,16667$ $P(G24 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 3/4$ $= 0,75$
$P(G25 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G25 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 1/4$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/4 + 2 = 0,3333$
$P(G26 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G26 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 1/4$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/4 + 2 = 0,3333$
$P(G27 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G27 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 1/4$ $\text{Laplacian} = 1 + 1/4 + 2 = 0,3333$
$P(G28 = KK \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G28 = KK \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 4/4$ $\text{Laplacian} = 4 + 1/1 + 2 = 0,8333$
$P(G29 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 3/6$ $\text{Laplacian} = 3 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G29 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/1 + 2 = 0,16667$
$P(G30 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 2/6$ $\text{Laplacian} = 2 + 1/6 + 2 = 0,375$ $P(G30 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G31 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G31 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 3/4$ $= \text{Laplacian} = 3 + 1/4 + 2 = 0,6667$
$P(G32 = BB \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G32 = BB \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 2/4$ $\text{Laplacian} = 2 + 1/4 + 2 = 0,5$
$P(G33 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 5/6$ $\text{Laplacian} = 5 + 1/6 + 2 = 0,75$ $P(G33 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G34 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 4/6$ $\text{Laplacian} = 4 + 1/6 + 2 = 0,625$ $P(G34 = TT \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G35 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 0/6$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/6 + 2 = 0,125$ $P(G35 = JJ \text{Diagnosa} = \text{"BUKAN"}) = 0/4$ $\text{Laplacian} = 0 + 1/4 + 2 = 0,16667$
$P(G36 = TT \text{Diagnosa} = \text{"ASD"}) = 6/6$ $\text{Laplacian} = 6 + 1/6 + 2 = 0875$

meminimalisir kesalahan (error) pada sistem. Selanjutnya akan dilakukan pengujian mengenai apakah aplikasi dapat digunakan oleh pengguna awam dengan menggunakan pengujian Software Usability Scale (SUS).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, beberapa tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian dalam penelitian ini yaitu, Analyze (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi), dan Evaluation (evaluasi). Hasil dari setiap tahapan penelitian pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme dengan masing-masing tahapan Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE) adalah sebagai berikut

a) Analysis (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal dari proses penelitian ini terhadap aplikasi yang dikembangkan. Pada proses analisis mencakup analisis masalah beserta usulan solusi dan analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan fungsional maupun non Berdasarkan dari tahap analisis kebutuhan sistem yang sudah dilakukan, maka didapatkan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang fungsional, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan perangkat lunak. diperlukan dalam membangun sistem ini antara lain:

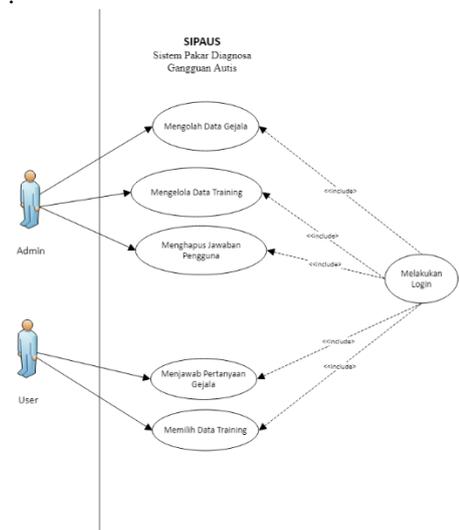
1. Kebutuhan Fungsional
 - a. User dapat mengelola data akun.
 - b. User dapat menampilkan data gejala
 - c. User dapat mengisi data gejala yang sudah disediakan oleh sistem.
 - d. User dapat melihat hasil diagnosa gangguan
 - e. User dapat memilih training penanganan untuk anak Autisme.
 - f. User dapat melihat histori jawaban yang sudah dipilih
2. Kebutuhan non fungsional
 - a. Sistem pakar diagnosa gangguan autisme dilengkapi dengan proses login.
 - b. Sistem ini dapat digunakan pada PC/komputer dan laptop yang sudah memiliki browser.
 - c. Sistem memiliki rancangan antarmuka yang user friendly.
 - d. Probability, basis data yang tersimpan secara online memudahkan untuk mengaksesnya.

Setelah itu, penulis melakukan analisa data untuk menentukan metode yang sesuai dan penyesuaian tentang jawaban pertanyaan. Saat melakukan percobaan pertanyaan untuk analisa sistem ditemukan masalah dimana orang tua merasa kesulitan untuk memberikan nilai kemampuan anak,

dimana kecendrungan orang tua menyebutkan tentang intensitas kelaakuan dari seorang anak. Maka dari itu berdasarkan permasalahan yang ada model jawaban pengguna di ubah dari penskoran ke skala *linkert* dimana jawaban pertanyaan menggunakan 5 pilihan yaitu Tidak, Jarang, Kadang-kadang, Baik dan Sangat Baik. Selanjutnya dilakukan pemodelan sistem dengan menggunakan UML (Unified Modelling Language) yang meliputi, Use Case Diagram dan Activity Diagram.

1. Use Case Diagram

Dari hasil Analisa terhadap kebutuhan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme maka diperoleh rancangan use case yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

Activity Diagram ini menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana alur berakhir. Berikut ini adalah gambaran activity diagram jawab pertanyaan yang dapat dilihat pada Gambar 3.

c) Development (Implementasi)

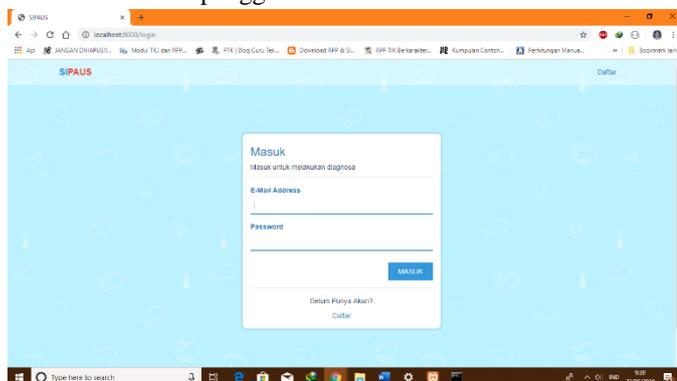
Lingkungan perangkat lunak memaparkan tentang spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk membuat sistem. Pada tahap development dilakukan pengembangan terhadap desain yang sudah dibuat sebelumnya yang akan diterjemahkan kedalam kode Bahasa Pemrograman. Dalam proses pembuatan akan dipecah menjadi modul-modul yang lebih kecil, yang nantinya akan digabungkan pada tahap berikutnya menjadi sistem utuh. Dalam pembuatan kode Bahasa pemrograman tersebut, tentunya peneliti membutuhkan beberapa perangkat lunak yang akan digunakan dalam implementasi. Adapun spesifikasi tersebut dapat dikategorikan ke dalam spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut merupakan detail dari spesifikasi yang digunakan antara lain:

- a. Spesifikasi Perangkat Lunak
 - 1) XAMPP sebagai Web Server dan penyedia MySQL.
 - 2) Laravel sebagai PHP Framework
 - 3) Visual Studio Code sebagai kode editor pengembangan perangkat lunak.
- b. Spesifikasi Perangkat Keras
 - 1) Laptop Asus A450L
 - 2) Processor Intel Core i5-4200U
 - 3) RAM 8GB
 - 4) Layar 14 inch dengan resolusi 1366 x 768 pixel

Selanjutnya untuk Antarmuka tampilan Sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

1. Antarmuka Halaman Login

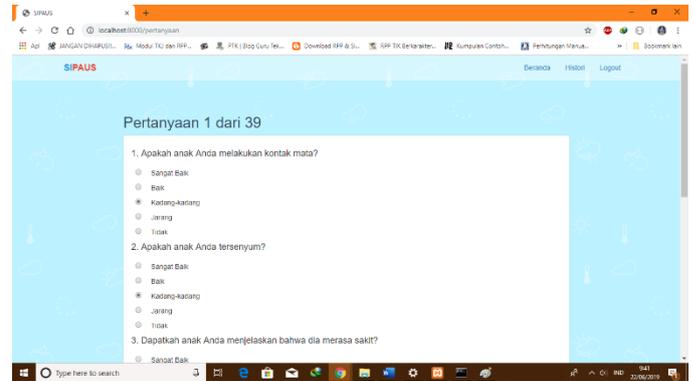
Implementasi tampilan ini merupakan tampilan Login sebelum pengguna memasuki sistem.



Gambar 8. Antarmuka Halaman Login

2. Antarmuka Jawab Pertanyaan Gejala

Tampilan ini berfungsi sebagai antarmuka untuk menampilkan pertanyaan gejala yang akan di isi oleh pengguna sistem.



Gambar 9. Antarmuka Jawab Pertanyaan Gejala

d) Evaluation (Evaluasi)

Pada saat setelah dilakukannya implementasi perangkat lunak, dilakukan tahapan pengujian. Tahap ini merupakan tahap di mana rancangan aplikasi yang telah dibuat di implementasikan untuk selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah semua komponen pada aplikasi sudah berjalan sesuai dengan fungsinya. Dalam penelitian ini digunakan 5 jenis pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian *Black Box*

Menurut Rosa dan Shalahudin 2014 “Black Box Testing adalah pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain atau kode program”. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui fungsi-fungsi masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan dan pengujian dengan black box testing memungkinkan pengembang software untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Pengujian dilakukan oleh 3 responden yaitu 2 orang user dan 1 orang admin. Dimana dalam hasil pengujianya didapatkan hasil sistem telah sesuai.

2. Pengujian White Box

Menurut (Rosa & Shalahuddin, 2013), whitebox testing bertujuan untuk menguji perangkat lunak dari segi desain dan kode program, apakah mampu menghasilkan fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Whitebox Testing dilakukan dengan memeriksa logic dari kode program. Pengujian dilakukan dengan mencari jalur atau node dari perhitungan Naive Bayes yang telah di buat pada modul perhitungan gejala.

3. Pengujian Kesesuaian

Pengujian kesesuaian sistem bertujuan untuk mengetahui kesesuaian hasil yang diperoleh sistem terhadap kasus tertentu dengan pembandingan berupa hasil manual sehingga sistem dapat menghasilkan kesimpulan yang akurat. Pengujian kesesuaian dilakukan oleh 3 orang responden dimana dari 3 inputan data yang dimasukkan ke dalam sistem memiliki hasil yang sama dengan perhitungan data manual yang ada. Maka nilai kesesuaiannya 100%

4. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi sistem bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari kesimpulan sistem dengan kesimpulan yang diberikan oleh pakar saat user melakukan konsultasi. Pengujian ini dilakukan. Pengujian akurasi ini dilakukan oleh 2 orang guru anak disabilitas mental dan seorang pakar, Dimana hasil yang ada pada sistem akan dibandingkan langsung dengan hasil diagnosa yang dimiliki oleh pakar. Dari 15 data uji akurasi yang ada didapatkan hasil sebagai berikut:

No	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Nilai Keakuratan
8	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
9	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
10	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
11	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
12	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
13	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
14	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
15	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
Jumlah Nilai Keakuratan			15

Berdasarkan hasil yang diperoleh tingkat akurasi sistem sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{15}{15} \times 100\% = 100$$

5. Pengujian Software Usability Scale (SUS)

Pada pengujian ini digunakan 20 responden yang mengisi 10 pertanyaan. Dari pengujian yang dilakukan di dapatkan hasil skor sebesar 75,7 dari 100 namun pada saat dilakukan pengujian terhadap guru dengan anak disabilitas dan dan masyarakat umum banyak responden yang mengatakan perlu belajar lebih jauh sebelum menggunakan sistem ini.

Tabel 7 Data Uji Akurasi

No	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Nilai Keakuratan
1	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
2	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
3	Terindikasi Autisme	Terindikasi Autisme	1
4	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
5	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
6	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1
7	Tidak Terindikasi Autisme	Tidak Terindikasi Autisme	1

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode Naive Bayes, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode Naive Bayes telah berhasil dikembangkan menggunakan metode penelitian ADDIE
2. Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode Naive Bayes sudah melewati pengujian *black box* dan *white box* dengan baik.

3. Berdasarkan uji akurasi dan kesesuaian yang dilakukan pada Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode Naive Bayes didapatkan hasil presentase sebesar 100%.
 4. Berdasarkan analisis terhadap 20 responden yang telah mencoba Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Autisme Menggunakan Metode Naive Bayes, didapatkan hasil skor pengujian dengan metode uji SUS sebesar 75,7 dari 100 dimana sistem dapat diterima.
 5. Untuk pengembangan lebih lanjut perlu dilakukannya penambahan kriteria gejala, dan jenis diagnosa.
 6. Data nilai terlalu banyak memiliki pangkat minus sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan normalisasi.
 7. Terdapat kekurangan pada metode Naive Bayes dimana jika hasil nilai ada yang bernilai nol maka akan mempengaruhi hasil akhir, untuk itu pada penelitian selanjutnya di harapkan dapat menggunakan metode *smoothing* data.
- [7] Association, A. P. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder*. Whashington DC: American Psychiatric Association.
 - [8] Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal, Vol. 2, No. 3, Mei 2015*, 209-212.
 - [9] Dr. Widodo Budiharto. S.Si., M. &. (2014). *Artificial Intellegence Konsep dan Penerapannya*. Jakarta: ANDI.
 - [10] Tanjung, M. R., & Parsika, T. F. (2014). PENGEMBANGAN APLIKASI MULTIMEDIA PENGENALAN PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN ADDIE. *Seminar Internasional Informatika*, 128-133.

REFERENSI

- [1] YPAC. (2013). Buku Penanganan dan Pendidikan Autis di YPAC. Dalam Y. P. Cacat
- [2] Rahayu, S. M. (2014). Deteksi dan Intervensi Dini Pada anak Autis. *Jurnal Pendidikan Anak*, 421.
- [3] Children, T. (2015, 9 6). *Klinik Autis Online*. Diambil kembali dari Klinik Autis Online: <https://klinikautis.com/2015/09/06/jumlah-penderita-autis-di-indonesia/>
- [4] Bararah, V. F. (2010, 4 17). *Detik Health*. Diambil kembali dari Detik Health: <http://health.detik.com/read/2010/04/17/142018/1340191/763/dilema-anak-autis>
- [5] DR. Dr. Handojo, M. (2003). *Autisma*. Jakatra: PT. BHUANA ILMU POPULER.
- [6] Mann, D. (2012, Mei 24). *WebMD*. Diambil kembali dari WebMD: <https://www.webmd.com/brain/autism/news/20120523/most-children-with-autism-diagnosed-at-5-or-older#1>