



## **Implementasi Algoritma Teorema Bayes Dengan Pemodelan UML Untuk Mendiagnosis Tingkat Gangguan Autisme Di SLB Pelita Hati**

**Finanta Okmayura<sup>\*1</sup>, Weni Oktavia Agus<sup>2</sup>, Melati Angguni<sup>3</sup>, Reihan Hersi Saputro<sup>4</sup>, Nouval Ditya Mufty<sup>5</sup>**

Email: <sup>1</sup>[finantaokmayura@umri.ac.id](mailto:finantaokmayura@umri.ac.id), <sup>2</sup>[210601036@student.umri.ac.id](mailto:210601036@student.umri.ac.id), <sup>3</sup>[210601032@student.umri.ac.id](mailto:210601032@student.umri.ac.id),  
<sup>4</sup>[210601022@student.umri.ac.id](mailto:210601022@student.umri.ac.id), <sup>5</sup>[210601026@student.umri.ac.id](mailto:210601026@student.umri.ac.id)

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>5</sup>Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 19 Juli 2024 | Direvisi: - | Disetujui: 05 Agustus 2024

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

### **Abstrak**

Autisme, sebagai gangguan perkembangan kompleks pada anak dengan kebutuhan khusus, melibatkan keterlambatan dalam aspek kognisi, emosi, perilaku, dan interaksi sosial. Penelitian ini mengusulkan inovasi dengan menerapkan pemodelan UML dan Algoritma *Teorema Bayes* untuk mendeteksi tingkatan gangguan autisme di Sekolah Luar Biasa (SLB) Pelita Hati. Lingkungan SLB, yang dihadapi oleh keterbatasan sumber daya manusia dan peningkatan jumlah siswa, menjadi tantangan utama. Sistem pakar yang dikembangkan memberikan solusi efisien dengan rekomendasi cepat, mengurangi beban kerja ahli, dan meningkatkan deteksi keakuratan gangguan autisme. Pendekatan pakar dengan *Teorema Bayes* memberikan wawasan yang akurat tentang kompleksitas gangguan autisme. *Teorema Bayes* digunakan untuk menghitung probabilitas peristiwa berdasarkan pengamatan relevan. Penerapan pemodelan UML dalam perancangan sistem pakar terbukti berhasil, menghasilkan solusi yang efektif untuk mendukung diagnosis dan penanganan gangguan autisme di SLB Pelita Hati. Hasil penelitian menunjukkan akurasi sebesar 94%, menandakan tingkat kepercayaan berat, dengan rekomendasi terapi seperti Terapi Fisioterapi, Terapi Wicara, Terapi Remedial, Terapi Kognitif, dan Terapi Permainan, Terapi Okupasi, Sensori Integritas. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengatasi tantangan dalam pendekatan diagnosis autisme di lingkungan SLB.

**Kata kunci:** *Teorema Bayes, Perancangan UML, Autisme.*

### ***Implementation Of Bayes Theorem Algorithm with UML Modeling to Diagnose the Level of Autism Disorder in SLB Pelita Hati***

#### **Abstract**

*Autism, as a complex developmental disorder in children with special needs, involves delays in aspects of cognition, emotion, behavior, and social interaction. This research proposes an innovation by applying UML modeling and Bayes Theorem Algorithm to detect the level of autism disorder in Sekolah Luar Biasa (SLB) Pelita Hati. The SLB environment, faced with limited human resources and an increasing number of students, is a major challenge. The developed expert system provides an efficient solution with quick recommendations, reduces the expert's workload, and increases the detection accuracy of autism disorders. The expert approach with Bayes' Theorem provides an accurate insight into the complexity of autism disorders. Bayes' theorem is used to calculate the probability of events based on relevant observations. The application of UML modeling in the design of the expert system proved successful, producing an effective solution to support the diagnosis and treatment of autism disorders in SLB Pelita Hati. The results showed an accuracy of 94%, signifying a heavy level of confidence, with therapy recommendations such as Physiotherapy Therapy, Speech Therapy, Remedial Therapy, Cognitive Therapy, and Game Therapy.*

*Occupational Therapy, Sensory Integrity. This research makes an important contribution in addressing the challenges in autism diagnosis approaches in special education settings.*

**Keywords:** *Teorema Bayes; UML design; Autisme*

---

## 1. PENDAHULUAN

Autisme Spektrum Autisme (ASD) merujuk pada anak dengan kebutuhan khusus dan disabilitas yang melibatkan gangguan kognitif, emosional, perilaku, dan sosial. Meskipun penyebab pasti autisme masih belum sepenuhnya dipahami oleh para ilmuwan, dalam beberapa kasus, tidak ada indikasi penyebab tunggal yang bersifat neurologis atau genetik, dan pada kasus lainnya, asal-usulnya tidak terkait dengan faktor sosial. Beberapa situasi menunjukkan adanya kelainan neurobiologis yang bersifat alami. Karakteristik utama individu dengan autisme adalah kecenderungan hidup dalam dunia dan imajinasi pribadinya, yang mengakibatkan kesulitan dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Tiga gejala utama yang sering dialami oleh individu dengan autisme melibatkan kesulitan dalam interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku. Autisme dapat terdeteksi sejak masa kanak-kanak melalui pola perilaku dan interaksi yang tidak konvensional[1].

Individu dengan autisme sering menunjukkan cara berpandangan dan berperilaku yang berbeda dibandingkan dengan teman sebaya mereka. Mereka cenderung mengembangkan pola pikir dan perilaku yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan pribadi mereka sendiri. Gangguan konektivitas, yang umumnya terkait dengan autisme, dapat menyebabkan kesulitan dalam pengaturan diri dan arahan. Kondisi ini muncul karena penyandang autisme memiliki kebutuhan personal yang khas, yang memengaruhi cara mereka berinteraksi dengan dunia sekitar. Mereka sering kali sulit untuk diatur dan diarahkan, karena respons mereka terhadap stimulus lingkungan didasarkan pada persepsi individual mereka. Kesulitan ini dapat menyulitkan mereka untuk menerima realitas hidup sehari-hari. Dengan demikian, anak-anak dengan autisme menciptakan dunia mereka sendiri, dan cara mereka menanggapi situasi didasarkan pada interpretasi pribadi mereka[2].

Dalam lingkungan SLB, keterbatasan jumlah sumber daya manusia dan peningkatan jumlah siswa menjadi hambatan utama dalam memberikan perhatian yang diperlukan terhadap setiap individu[3], oleh karena itu penelitian ini menjadi Langkah inovatif untuk mengatasi tantangan dan keterbatasan dalam proses diagnosis manual oleh ahli, dengan memanfaatkan Pemodelan UML dengan Algoritma *teorema bayes*, sistem pakar memberikan Solusi yang efisien dengan memberikan rekomendasi cepat dan tepat, mengurangi beban kerja ahli meningkatkan deteksi keakuratan gangguan autisme.

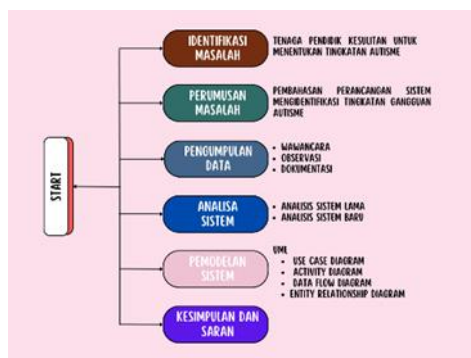
Metode alternatif untuk mengidentifikasi tingkatan gangguan autisme adalah dengan menerapkan pendekatan pakar yang memanfaatkan *teorema Bayes*. Pendekatan ini melibatkan penggunaan pengetahuan dan keahlian khusus dari para ahli dalam menilai dan mendiagnosis autisme pada tingkat yang lebih terinci. Dengan menerapkan *teorema Bayes*, analisis statistik yang cermat dapat dilakukan untuk mengukur probabilitas seorang individu memiliki tingkatan gangguan autisme tertentu. Penerapan metode ini memerlukan pemahaman mendalam tentang parameter-parameter yang terlibat dalam *teorema Bayes* dan pengetahuan spesifik mengenai karakteristik perilaku autisme. Dengan cara ini, wawasan yang lebih akurat tentang tingkatan dan kompleksitas gangguan autisme pada individu[4].

*Teorema Bayes* merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menilai sejauh mana kepastian terkait suatu fakta atau aturan, guna menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu permasalahan yang dihadapi. Penerapan *Teorema Bayes* dilakukan dengan menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang diperoleh dari pengamatan atau observasi yang relevan[5].

Selain itu, dalam implementasi sistem pakar, capaian yang signifikan telah diperoleh melalui penerapan pemodelan UML dalam perancangan sistem. Suatu contoh konkret adalah penerapan pemodelan UML untuk merancang sistem pakar yang bertujuan mendiagnosa cedera awal pada peserta olahraga beladiri, khususnya pencaksilat. Rancangan ini dilakukan dengan mengadopsi pendekatan *Teorema Bayes*. Pembuatan rancangan sistem ini dilakukan dengan tujuan utama membantu dalam mendeteksi cedera yang mungkin dialami oleh peserta olahraga beladiri, seperti pencaksilat. Dengan demikian, sistem ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan dan penanganan cedera sejak dini pada para praktisi beladiri[6].

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti tertarik untuk mengeksplorasi topik dengan judul "Implementasi Algoritma *Teorema Bayes* Dengan Pemodelan UML Untuk Mendiagnosis Tingkatan Gangguan Autisme Di SLB Pelita Hati". Dalam jurnal ini, peneliti akan menggunakan pendekatan perancangan sistem pakar dengan memanfaatkan permodelan visual menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. Metode ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mendesain sistem yang efektif untuk mendiagnosis tingkatan gangguan autisme pada individu di Sekolah Luar Biasa (SLB) Pelita Hati.

## 2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metode Penelitian

### 2.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan, terlihat adanya kekurangan jumlah tenaga pendidik yang dapat melakukan analisis terhadap tingkatan gangguan autisme yang dialami oleh siswa. Keadaan ini menyebabkan kesulitan dalam melakukan analisis dengan mendalam, sehingga tenaga pendidik belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai tingkatan autisme yang dialami oleh siswanya. Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu adanya suatu sistem identifikasi yang dapat memberikan kemudahan bagi tenaga pendidik dalam menentukan tingkatan gangguan autisme yang dialami oleh siswa[7].

### 2.2. Perumusan Masalah

Setelah melalui tahap identifikasi masalah, langkah berikutnya adalah perumusan masalah. Setelah proses perumusan masalah selesai, langkah selanjutnya adalah merancang suatu sistem. Sistem ini memiliki tujuan untuk memberikan bantuan kepada tenaga pendidik dalam mengidentifikasi tingkatan gangguan autisme[8], sehingga mereka dapat memberikan pendidikan sesuai dengan kebutuhan yang beragam dari tingkatan gangguan autisme yang dialami oleh masing-masing siswa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan tenaga pendidik dapat lebih efektif dalam memberikan pendekatan yang sesuai dan mendukung perkembangan setiap siswa dengan gangguan autisme.

### 2.3. Pengumpulan Data

#### a. Wawancara

Dalam rangka melengkapi penelitian ini, penulis melakukan wawancara secara langsung dengan Ibu Rika Syaflidia S.Pd, seorang Guru Kelas Autisme di SLB Pelita Hati. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan menggali data yang terkait dengan ciri-ciri pada tingkatan autisme yang dialami oleh siswanya. Hasil-hasil wawancara tersebut kemudian dijadikan sebagai sumber acuan utama untuk menyusun dan menyelesaikan penelitian ini. Dengan demikian, data yang diperoleh dari interaksi langsung dengan guru kelas autisme menjadi landasan penting dalam analisis tingkatan gangguan autisme pada siswa[9].

#### b. Observasi

Observasi merupakan suatu metode pengumpulan data yang melibatkan proses pengamatan, baik secara langsung maupun tidak langsung, terhadap objek penelitian[10]. Dalam konteks penelitian ini, penulis memanfaatkan teknik observasi untuk mengidentifikasi ciri-ciri pada tingkatan autisme yang dimiliki oleh para siswa di SLB Pelita Hati. Pendekatan observasi memungkinkan peneliti untuk secara langsung mengamati dan mencatat berbagai perilaku serta karakteristik yang muncul selama proses pembelajaran. Dengan menggunakan teknik ini, diharapkan penulis dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai tingkatan autisme yang dialami oleh siswa-siswa tersebut.

#### c. Dokumentasi

Proses pengambilan dokumentasi dilakukan oleh penulis setelah menyelesaikan tahap wawancara dengan pakar terkait. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti konkret bahwa penulis telah melakukan interaksi langsung dengan pakar dalam proses penelitian ini[11]. Dokumentasi ini mencakup berbagai bentuk, seperti catatan-catatan tertulis, rekaman audio, atau bahkan foto-foto yang mendokumentasikan momen-momen kunci selama wawancara. Dengan menggunakan teknik dokumentasi ini, penulis berupaya memperkuat validitas dan integritas data yang diperoleh dari wawancara dengan pakar.

### 2.4. Analisa Sistem

#### a. Analisa Sistem Lama

Pemahaman sistem sebelumnya menunjukkan bahwa proses diagnosis tingkatan gangguan autisme di SLB Pelita Hati utamanya dilakukan secara manual oleh guru. Jika seorang guru ingin mengetahui tingkat gangguan yang dialami oleh siswanya, mereka harus melakukan analisis secara manual, suatu tindakan yang tidak hanya memakan waktu yang lama,

tetapi juga memerlukan upaya dan tenaga ekstra dari tenaga pendidik. Keterbatasan jumlah tenaga pendidik yang terlibat dalam menganalisis gangguan siswa semakin mempersulit pelaksanaan analisis secara efisien.

Dengan hasil analisis terhadap sistem lama, terlihat bahwa langkah-langkah awal dalam menanggapi kasus gangguan autisme memerlukan klarifikasi dan optimalisasi. Ketidakmampuan sistem sebelumnya untuk memberikan diagnosis dengan cepat dan efisien menjadi alasan utama untuk mempertimbangkan pengembangan sistem baru. Sistem yang direncanakan diharapkan mampu memberikan dukungan yang lebih baik dalam pengambilan keputusan diagnostik, mengatasi pembatasan waktu, dan menawarkan solusi untuk kendala yang dihadapi oleh tenaga pendidik. Oleh karena itu, penerapan algoritma *Teorema Bayes* dan pemodelan UML dianggap sebagai langkah signifikan untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam mendiagnosis tingkatan gangguan autisme di SLB Pelita Hati.

#### b. Analisa Sistem Baru

Setelah mengevaluasi sistem lama, langkah berikutnya adalah menganalisis sistem baru yang dirancang. Sistem ini mengadopsi pendekatan sistem pakar dengan memanfaatkan keahlian seorang guru dan menerapkan metode *Teorema Bayes* untuk mengukur nilai-nilai probabilitas. Sistem pakar ini berfungsi serupa dengan seorang pakar yang dapat menyelesaikan masalah tertentu sesuai dengan keahlian yang dimilikinya. Perancangan sistem pakar ini melibatkan pemodelan UML dan melibatkan beberapa elemen yang diperlukan, seperti data gangguan, data ciri-ciri, dan data solusi. Informasi yang diinputkan akan disimpan dalam basis data pengetahuan dan digunakan kembali selama proses diagnosis.

Cara operasional sistem ini melibatkan penyampaian beberapa pertanyaan kepada pengguna, di mana pengguna dapat menjadi siapa saja yang ingin melakukan konsultasi. Gejala-gejala yang digunakan diambil dari data gejala yang telah diinputkan sebelumnya dan berperan penting dalam proses diagnosa gangguan pada pengguna. Pengguna dapat memilih jawaban "ya" jika mengalami gejala tertentu, atau "tidak" jika tidak mengalami gejala tersebut. Berdasarkan nilai probabilitas densitas dari setiap bukti (gejala), langkah selanjutnya adalah menghitung nilai-nilai bukti tersebut untuk menentukan seberapa besar persentase gangguan yang dialami oleh pengguna, dengan menggunakan *Teorema Bayes*. Dengan demikian, hasilnya adalah sebuah kesimpulan diagnosa gangguan yang dialami oleh pengguna.

### 2.5. Pemodelan System

Pada Perancangan Sistem ini Penulis memilih untuk menggunakan lima jenis diagram dalam merancang sistem ini, diagram yang digunakan yaitu: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Data Flow Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram*. Pilihan ini dibuat dengan tujuan memberikan gambaran yang lengkap dan mendalam mengenai berbagai aspek sistem yang sedang dirancang [12].

Dalam perancangan sistem baru, kami memilih memanfaatkan *platform website Lucidchart* [13] dan *Cacoo* untuk membuat diagram sistemnya. Penggunaan *Lucidchart* dan *Cacoo* sebagai platform desain diagram sistem membantu memastikan keterbacaan dan keterhubungan yang baik antar elemen sistem sehingga memudahkan pemahaman dan implementasi selanjutnya. Setelah melalui tahap identifikasi masalah, langkah berikutnya adalah perumusan masalah. Setelah proses perumusan masalah selesai, langkah selanjutnya adalah merancang suatu sistem. Sistem ini memiliki tujuan untuk memberikan bantuan kepada tenaga pendidik dalam mengidentifikasi tingkatan gangguan autisme, sehingga mereka dapat memberikan pendidikan sesuai dengan kebutuhan yang beragam dari tingkatan gangguan autisme yang dialami oleh masing-masing siswa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan tenaga pendidik dapat lebih efektif dalam memberikan pendekatan yang sesuai dan mendukung perkembangan setiap siswa dengan gangguan autisme.

### 2.6. Kesimpulan dan Saran

Bagian penutup suatu penelitian disebut kesimpulan, yang merupakan langkah terakhir dalam rangkaian penelitian. Kesimpulan ini dapat mencerminkan apakah hasilnya bersifat positif atau negatif, sesuai dengan temuan yang dihasilkan selama pengujian sistem. Sejalan dengan itu, saran juga menjadi bagian penting yang mencerminkan aspirasi dan harapan ke depan untuk perkembangan sistem lebih lanjut. Para penulis berharap bahwa saran ini dapat menjadi pedoman konstruktif bagi pengembangan masa depan, memberikan dampak positif pada peningkatan kualitas sistem secara menyeluruh.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Implementasi *Teorema Bayes*

Data mengenai gangguan ini diperoleh oleh penulis melalui fakta-fakta yang disajikan oleh seorang pakar, yaitu seorang guru yang mengajar di kelas Autisme di SLB Pelita Hati. Tabel berikut ini menunjukkan tingkatan gangguan yang berhasil dikumpulkan oleh penulis dalam menangani masalah terkait diagnosa tingkatan gangguan autisme:

Tabel 1. Data Tingkat Gangguan Autisme

Tingkatan Gangguan	Ciri-Ciri Gangguan	Solusi
Autisme Tingkat Ringan (Level 1)	Kesulitan dalam memulai interaksi sosial	1) Terapi Fisik (Fisioterapi) 2) Terapi Visual 3) Terapi sensori integritas 4) Terapi kognitif
	Sensitiv terhadap rangsangan sensorik	
	Menunjukkan ekspresi wajah yang tepat	
	Dapat berkomunikasi dan interaksi dua arah	
	Menunjukkan adanya kontak mata	
	Dapat berbicara namun kesulitan dalam memahami Bahasa	
	Terlibat dalam perilaku yang berulang	
	Perilaku yang kaku atau tidak fleksibel	
	Tidak menyukai suara keributan	
Dapat menerima arahan		
Autisme Tingkat sedang (Level 2)	Interaksi sosial yang terbatas	1) Terapi Fisioterapi 2) Terapi Okupasi 3) Terapi wicara 4) Terapi kognitif 5) Terapi Sensori Integritas
	Perkembangan Bahasa yang terbatas	
	Sensitivitas terhadap rangsangan sensorik yang lumayan berat	
	Perilaku berulang dan memiliki minat khusus yang sangat kuat	
	Mebutuhkan bantuan dalam mengendalikan perilakunya yang problematis	
	Tindakan agresif atau hiperaktif yang dapat menyakiti diri	
	Gangguan motoric yang sempit cenderung sulit untuk dikendalikan	
	Sibuk dengan aktivitas sendiri	
	Menunjukkan ekspresi wajah yang lebih sedikit	
	Menunjukkan adanya kontak mata tetapi tidak berlangsung lama	
	Dapat berkomunikasi dua arah tetapi tidak sering	
Sulit berinteraksi dengan orang baru		
Autisme Tingkat berat (level 3)	Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang signifikan	1) Terapi Fisioterapi 2) Terapi Wicara 3) Terapi Remedial 4) Terapi kognitif 5) Terapi Permainan 6) Terapi Okupasi 7) Sensori Integritas
	Tidak dapat berkomunikasi secara verbal dan non verbal	
	Kesulitan dalam hubungan dan interaksi sosial yang sangat parah	
	Menunjukkan perilaku yang sangat berulang	
	Menunjukkan Tindakan yang sangat tidak terkendali	
	Sering menyakiti diri sendiri	
	Tidak ada kontak mata dan tidak dapat melakukan interaksi dua arah	
	Menggerakkan tubuh dan mengulangi kata, suara tanpa sebab yang jelas	
	Selalu tantrum secara tiba-tiba	
	Tidak memiliki ekspresi wajah	
	Sulit melakukan aktivitas tanpa adanya intruksi	

Berikut Tabel 2 berisi daftar ciri-ciri yang ditemukan dalam penanganan kasus terkait diagnosa tingkatan gangguan autisme.

Tabel 2. Ciri-ciri Gangguan Auitisme

No.	Kode Ciri-ciri	Ciri-Ciri
1	C01	Kesulitan dalam memulai interaksi sosial
2	C02	Sensitivitas terhadap ransangan sensorik
3	C03	Menunjukkan ekspresi wajah yang tepat
4	C04	Dapat berkomunikasi dan interaksi dua arah
5	C05	Menunjukkan adanya kontak mata
6	C06	Dapat berbicara namun kesulitan dalam memahami Bahasa
7	C07	Terlibat dalam perilaku yang berulang
8	C08	Perilaku yang kaku dan tidak fleksibel

9	C09	Tidak menyukai suara keributan
10	C10	Dapat menerima arahan
11	C11	Interaksi sosial yang terbatas
12	C12	Perkembangan bahasa yang terbatas
13	C13	Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang lumayan berat
14	C14	Perilaku berulang dan memiliki minat khusus yang sangat kuat
15	C15	Mebutuhkan bantuan dalam mengendalikan perilakunya yang problematis
16	C16	Tindakan agresif atau hiperaktif yang dapat menyakiti diri
17	C17	Gangguan motoric yang sempit cenderung sulit untuk dikendalikan
18	C18	Sibuk dengan aktivitas sendiri
19	C19	Menunjukkan ekspresi wajah yang lebih sedikit
20	C20	Menunjukkan adanya kontak mata tetapi tidak berlangsung lama
21	C21	Dapat berkomunikasi dua arah tetapi tidak sering
22	C22	Sulit berinteraksi dengan orang baru
23	C23	Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang signifikan
24	C24	Tidak dapat berkomunikasi secara verbal dan non verbal
25	C25	Kesulitan dalam hubungan dan interaksi sosial yang sangat parah
26	C26	Menunjukkan perilaku yang sangat berulang
27	C27	Menunjukkan tindakan yang sangat tidak terkendali
28	C28	Sering menyakiti diri sendiri
29	C29	Tidak adanya kontak mata dan Tidak dapat melakukan interaksi dua arah
30	C30	Menggerakkan tubuh dan Mengulangi kata, suara, tanpa sebab yang jelas
31	C31	Sering tantrum secara tiba-tiba
32	C32	Tidak memiliki ekspresi wajah
33	C33	Sulit melakukan aktivitas tanpa adanya instruksi

Berdasarkan informasi yang tertera dalam tabel tersebut, pedoman atau aturan yang dapat dirumuskan untuk mendiagnosis tingkatan gangguan autisme adalah sebagai berikut:

*Rule 1: IF* Kesulitan dalam memulai interaksi sosial

- AND* Sensitiv terhadap rangsangan sensorik
- AND* Menunjukkan ekspresi wajah yang tepat
- AND* Dapat berkomunikasi dan interaksi dua arah
- AND* Menunjukkan adanya kontak mata
- AND* Dapat berbicara namun kesulitan dalam memahami Bahasa
- AND* Terlibat dalam perilaku yang berulang
- AND* Perilaku yang kaku atau tidak fleksibel
- AND* Tidak menyukai suara keributan
- AND* Menunjukkan adanya kontak mata

*THEN* Gangguan Autisme Tingkat Ringan (Level 1)

*Rule 2: IF* Interaksi sosial yang terbatas

- AND* Perkembangan Bahasa yang terbatas
- AND* Sensitivitas terhadap rangsangan sensorik yang lumayan berat
- AND* Perilaku berulang dan memiliki minat khusus yang sangat kuat
- AND* Membutuhkan bantuan dalam mengendalikan perilakunya yang problematis
- AND* Tindakan agresif atau hiperaktif yang dapat menyakiti diri
- AND* Gangguan motoric yang sempit cenderung sulit untuk dikendalikan
- AND* Sibuk dengan aktivitas sendiri
- AND* Menunjukkan ekspresi wajah yang lebih sedikit
- AND* Menunjukkan adanya kontak mata tetapi tidak berlangsung lama

AND Dapat berkomunikasi dua arah tetapi tidak sering

AND Sulit berinteraksi dengan orang baru

THEN Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)

Rule 3: IF Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang signifikan

AND Tidak dapat berkomunikasi secara verbal dan non verbal

AND Kesulitan dalam hubungan dan interaksi sosial yang sangat parah

AND Menunjukkan perilaku yang sangat berulang

AND Menunjukkan Tindakan yang sangat tidak terkendali

AND Sering menyakiti diri sendiri

AND Tidak ada kontak mata dan tidak dapat melakukan interaksi dua arah

AND Menggerakkan tubuh dan mengulangi kata, suara tanpa sebab yang jelas

AND Selalu tantrum secara tiba-tiba

AND Tidak memiliki ekspresi wajah

AND Sulit melakukan aktivitas tanpa adanya intruksi

THEN Gangguan Autisme Tingkat Berat Level 3)

Gambar tabel di bawah ini mencantumkan nilai-nilai yang terkait dengan karakteristik tingkatan gangguan autisme, yang diperoleh dari catatan riwayat siswa yang telah berkonsultasi terkait masalah tersebut. Data ini akan digunakan untuk menghitung probabilitas atau nilai dari ciri-ciri yang menjadi dasar untuk menyimpulkan berdasarkan metode Bayes. Probabilitas terkait dengan karakteristik gangguan autisme dapat ditemukan dalam Gambar 2 berikut:

Nama Siswa	Tingkatan Gangguan	Kode	CIRI-CIRI GANGGUAN																																		
			C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33		
Zaki	Autisme Tingkat Ringan	A1		*	*	*	*	*	*	*	*																										
Ats	Autisme Tingkat Ringan	A1	*	*	*	*	*	*	*	*	*																										
Ferdian	Autisme Tingkat Sedang	A2										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Melice	Autisme Tingkat Sedang	A2										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Jihan	Autisme Tingkat Sedang	A2									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Rahbi	Autisme Tingkat Berat	A3																						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fau	Autisme Tingkat Berat	A3																						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Kamilah	Autisme Tingkat Berat	A3																					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Fai	Autisme Tingkat Berat	A3																					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Zahy	Autisme Tingkat Berat	A3																					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Gambar 2. Data Riwayat Siswa

Nilai Probabilitas didapat dari jumlah ciri-ciri gangguan

$$p(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)} \quad (1)$$

A1 = Gangguan Autisme Tingkat Ringan (Level 1)

$$C01 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$C02 = \frac{2}{2} = 1$$

$$C03 = \frac{2}{2} = 1$$

$$C04 = \frac{2}{2} = 1$$

$$C05 = \frac{2}{2} = 1$$

$$C06 = \frac{2}{2} = 1$$

$$C07 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$C08 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$C09 = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$C10 = \frac{2}{2} = 1$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$C11 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C12 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C13 = \frac{2}{3} = 0,6$$

$$C14 = \frac{1}{3} = 0,3$$

$$C15 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C16 = \frac{1}{3} = 0,3$$

$$C17 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C18 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C19 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C20 = \frac{3}{3} = 1$$

$$C21 = \frac{1}{3} = 0,3$$

$$C22 = \frac{3}{3} = 1$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$C23 = \frac{5}{5} = 1$$

$$C24 = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$C25 = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$C26 = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$C27 = \frac{5}{5} = 1$$

$$C28 = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$C29 = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$C30 = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$C31 = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$C32 = \frac{5}{5} = 1$$

$$C33 = \frac{5}{5} = 1$$

Contoh kasus berikut menunjukkan identifikasi ciri-ciri gangguan autisme pada seorang calon siswa baru. Seorang calon siswa baru menunjukkan ciri-ciri tertentu yang kemudian dianalisis oleh Ibu Rika Syaflidya S.Pd seorang guru di kelas autisme. Analisis ini difokuskan pada jenis tingkatan autisme yang mungkin dialami oleh siswa tersebut. Siswa tersebut diberikan 33 pilihan ciri-ciri gangguan untuk dianalisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa tersebut menunjukkan 18 dari 33 ciri-ciri gangguan yang ada, sebagaimana tergambar dalam tabel berikut[14].

Tabel 3. Contoh Kasus

No.	Kode Ciri-Ciri	Ciri-Ciri	Nilai Probabilitas
1	C01	Kesulitan dalam memulai interaksi sosial	Ya
2	C02	Sensitivitas terhadap ransangan sensorik	Tidak
3	C03	Menunjukkan ekspresi wajah yang tepat	Tidak
4	C04	Dapat berkomunikasi dan interaksi dua arah	Tidak
5	C05	Menunjukkan adanya kontak mata	Tidak
6	C06	Dapat berbicara namun kesulitan dalam memahami Bahasa	Ya
7	C07	Terlibat dalam perilaku yang berulang	Ya
8	C08	Perilaku yang kaku dan tidak fleksibel	Ya
9	C09	Tidak menyukai suara keributan	Ya
10	C10	Dapat menerima arahan	Tidak
11	C11	Interaksi sosial yang terbatas	Ya
12	C12	Perkembangan bahasa yang terbatas	Ya
13	C13	Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang lumayan berat	Ya
14	C14	Perilaku berulang dan memiliki minat khusus yang sangat kuat	Tidak
15	C15	Mebutuhkan bantuan dalam mengendalikan perilakunya yang problematis	Ya
16	C16	Tindakan agresif atau hiperaktif yang dapat menyakiti diri	Tidak
17	C17	Gangguan motoric yang sempit cenderung sulit untuk dikendalikan	Ya
18	C18	Sibuk dengan aktivitas sendiri	Ya
19	C19	Menunjukkan ekspresi wajah yang lebih sedikit	Tidak
20	C20	Menunjukkan adanya kontak mata tetapi tidak berlangsung lama	Ya
21	C21	Dapat berkomunikasi dua arah tetapi tidak sering	Ya
22	C22	Sulit berinteraksi dengan orang baru	Ya
23	C23	Sensitive terhadap rangsangan sensorik yang signifikan	Ya
24	C24	Tidak dapat berkomunikasi secara verbal dan non verbal	Tidak
25	C25	Kesulitan dalam hubungan dan interaksi sosial yang sangat parah	Tidak
26	C26	Menunjukkan perilaku yang sangat berulang	Ya
27	C27	Menunjukkan tindakan yang sangat tidak terkendali	Tidak
28	C28	Sering menyakiti diri sendiri	Tidak
29	C29	Tidak adanya kontak mata dan Tidak dapat melakukan interaksi dua arah	Tidak
30	C30	Menggerakkan tubuh dan Mengulangi kata, suara, tanpa sebab yang jelas	Tidak
31	C31	Sering tantrum secara tiba-tiba	Tidak
32	C32	Tidak memiliki ekspresi wajah	Ya
33	C33	Sulit melakukan aktivitas tanpa adanya instruksi	Ya

Jadi Langkah-langkah penyelesaiannya ialah sebagai berikut:

1. Setelah nilai probabilitas sudah dapat maka selanjutnya mencari nilai semesta dengan menjumlahkan nilai probabilitas setiap ciri-ciri terhadap masing-masing gangguan. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari table ciri-ciri[15].

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = Gn + \dots + Gn \quad (2)$$

**A1 = Gangguan autisme Tingkat Ringan (Level 1)**

$$C01 = P(E|H1) = 0,5$$

$$C06 = P(E|H6) = 1$$

$$\begin{aligned} C07 &= P(E|H7) = 0,5 \\ C08 &= P(E|H8) = 0,5 \\ C09 &= P(E|H9) = 0,5 \\ \sum_{Gn}^n k &= 5 = 0,5 + 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 3 \end{aligned}$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$\begin{aligned} C11 &= P(E|H11) = 1 \\ C12 &= P(E|H12) = 1 \\ C13 &= P(E|H13) = 0,6 \\ C15 &= P(E|H15) = 1 \\ C17 &= P(E|H17) = 1 \\ C18 &= P(E|H18) = 1 \\ C20 &= P(E|H20) = 1 \\ C21 &= P(E|H21) = 0,3 \\ C22 &= P(E|H22) = 1 \\ \sum_{Gn}^n k &= 9 = 1 + 1 + 0,6 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0,3 + 1 = 7,9 \end{aligned}$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$\begin{aligned} C23 &= P(E|H23) = 1 \\ C26 &= P(E|H26) = 0,8 \\ C32 &= P(E|H32) = 1 \\ C33 &= P(E|H33) = 1 \\ \sum_{Gn}^n k &= 4 = 1 + 0,8 + 1 + 1 = 3,8 \end{aligned}$$

- Selanjutnya Mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa Memandang Evidence dengan cara membagikan nilai probabilitas awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampe baru[16].

$$P(H_i) = \frac{p(E|H_i)}{\sum_{Gn=n}^n} \quad (3)$$

**A1 = Gangguan autisme Tingkat Ringan (Level 1)**

$$\begin{aligned} C01 &= P(H1) = \frac{0,5}{3} = 0,16 \\ C06 &= P(H6) = \frac{1}{3} = 0,33 \\ C07 &= P(H7) = \frac{0,5}{3} = 0,16 \\ C08 &= P(H8) = \frac{0,5}{3} = 0,16 \\ C09 &= P(H9) = \frac{0,5}{3} = 0,16 \end{aligned}$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$\begin{aligned} C11 &= P(H11) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C12 &= P(H12) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C13 &= P(H13) = \frac{0,6}{7,9} = 0,07 \\ C15 &= P(H15) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C17 &= P(H17) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C18 &= P(H18) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C20 &= P(H20) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \\ C21 &= P(H21) = \frac{0,3}{7,9} = 0,03 \\ C22 &= P(H22) = \frac{1}{7,9} = 0,12 \end{aligned}$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$C23 = P(H23) = \frac{1}{3,8} = 0,26$$

$$C26 = P(H26) = \frac{0,8}{3,8} = 0,21$$

$$C32 = P(H32) = \frac{1}{3,8} = 0,26$$

$$C33 = P(H33) = \frac{1}{3,8} = 0,26$$

3. Tahap selanjutnya yaitu mencari probabilitas hipotesis memandang evidence dengan cara mengalihkan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing gangguan[17].

$$\sum_k^n = n = P(Hi) * P(E|Hi) + \dots + P(Hi) * P(E|Hi) \quad (4)$$

**A1 = Gangguan Autisme Tingkat Ringan (Level 1)**

$$\sum_k^n = 5 = (0,5 * 0,16) + (1 * 0,33) + (0,5 * 0,16) + (0,5 * 0,16) + (0,5 * 0,16)$$

$$= 0,08 + 0,33 + 0,08 + 0,08 + 0,08 = \mathbf{0,65}$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$\sum_k^n = 9 = (1 * 0,12) + (1 * 0,12) + (0,6 * 0,07) + (1 * 0,12) + (1 * 0,12) + (1 * 0,12) + (1 * 0,12) + (0,3 * 0,03)$$

$$+ (1 * 0,12)$$

$$= 0,12 + 0,12 + 0,042 + 0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,12 + 0,009 + 0,12 = \mathbf{0,891}$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$\sum_k^n = 4 = (1 * 0,26) + (0,8 * 0,21) + (1 * 0,26) + (1 * 0,26)$$

$$= 0,26 + 0,168 + 0,26 + 0,26 = \mathbf{0,948}$$

4. Selanjutnya mencari nilai probabilitas hipotesis H benar jika diberi evidence dengan cara mengalihkan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan nilai hasil probabilitas dengan memandang evidence[18].

$$P(Hi|Ei) = \frac{P(Hi) * P(E|Hi)}{\sum_k^n n} \quad (5)$$

**A1 = Gangguan autisme Tingkat Ringan (Level 1)**

$$C01 = P(H1|E) = \frac{0,5 * 0,16}{0,65} = 0,12$$

$$C06 = P(H6|E) = \frac{1 * 0,33}{0,65} = 0,50$$

$$C07 = P(H7|E) = \frac{0,5 * 0,16}{0,65} = 0,12$$

$$C08 = P(H8|E) = \frac{0,5 * 0,16}{0,65} = 0,12$$

$$C09 = P(H9|E) = \frac{0,5 * 0,16}{0,65} = 0,12$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$C11 = P(H11|E) = \frac{1 * 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C12 = P(H12|E) = \frac{1 * 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C13 = P(H13|E) = \frac{0,6 * 0,07}{0,891} = 0,04$$

$$C15 = P(H15|E) = \frac{1 * 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C17 = P(H17|E) = \frac{1 * 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C18 = P(H18|E) = \frac{1 * 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C20 = P(H20|E) = \frac{1 \cdot 0,12}{0,891} = 0,13$$

$$C21 = P(H21|E) = \frac{0,3 \cdot 0,03}{0,891} = 0,01$$

$$C22 = P(H22|E) = \frac{1 \cdot 0,12}{0,891} = 0,13$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$C23 = P(H23|E) = \frac{1 \cdot 0,26}{0,948} = 0,27$$

$$C26 = P(H26|E) = \frac{0,8 \cdot 0,21}{0,948} = 0,17$$

$$C32 = P(H32|E) = \frac{1 \cdot 0,26}{0,948} = 0,27$$

$$C33 = P(H33|E) = \frac{1 \cdot 0,26}{0,948} = 0,27$$

5. Mencari nilai bayes dari metode teorema bayes dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal dengan nilai hipotesa Hi benar jika diberi evidence E dan menjumlahkan perkalian[19].

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P(E|Hi) * P(Hi|Ei) + \dots + P(E|Hi) * P(Hi|Ei) \tag{6}$$

**A1 = Gangguan autisme Tingkat Ringan (Level 1)**

$$= (0,5 \cdot 0,16) + (1 \cdot 0,50) + (0,5 \cdot 0,16) + (0,5 \cdot 0,16) + (0,5 \cdot 0,16)$$

$$= 0,08 + 0,5 + 0,08 + 0,08 + 0,08$$

$$= \mathbf{0,82}$$

**A2 = Gangguan Autisme Tingkat Sedang (Level 2)**

$$= (1 \cdot 0,13) + (1 \cdot 0,13) + (0,6 \cdot 0,04) + (1 \cdot 0,13) + (1 \cdot 0,13) + (1 \cdot 0,13) + (1 \cdot 0,13) + (0,3 \cdot 0,01) + (1 \cdot 0,13)$$

$$= 0,13 + 0,13 + 0,024 + 0,13 + 0,13 + 0,13 + 0,13 + 0,003 + 0,13$$

$$= 0,93$$

**A3 = Gangguan Autisme Tingkat Berat (Level 3)**

$$= (1 \cdot 0,27) + (0,8 \cdot 0,17) + (1 \cdot 0,27) + (1 \cdot 0,27)$$

$$= 0,27 + 0,136 + 0,27 + 0,27$$

$$= \mathbf{0,94}$$

Melalui penggunaan metode Teorema Bayes dalam perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami tingkat gangguan autisme yang berat level 3, dengan tingkat keyakinan sebesar 0,94 atau 94% yang merupakan persentase tertinggi dibandingkan dengan jenis gangguan lainnya. Oleh karena itu, solusi yang direkomendasikan oleh pakar mencakup Terapi Fisioterapi, Terapi Wicara, Terapi Remedial, Terapi Kognitif, dan Terapi Permainan, Terapi Okupasi, Sensori Integritas.

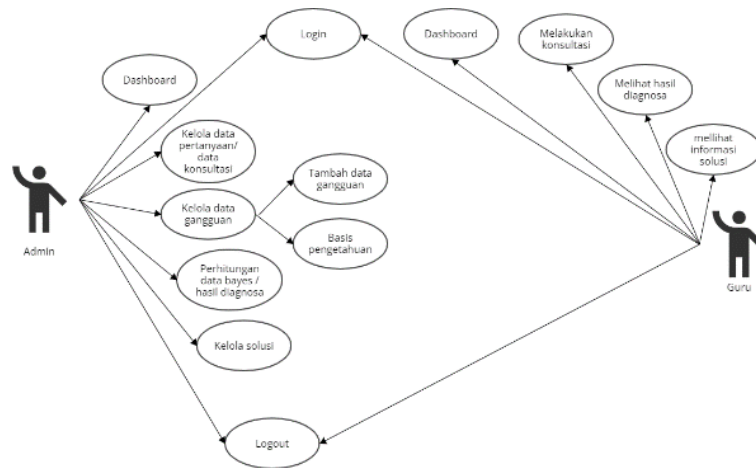
3.2. Perancangan UML

Pada Perancangan Sistem ini Penulis memilih untuk menggunakan empat jenis diagram dalam merancang sistem ini, diagram yang digunakan yaitu: *Use Case Diagram, Activity Diagram, Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram*[20].

a. *Use Case Diagram*

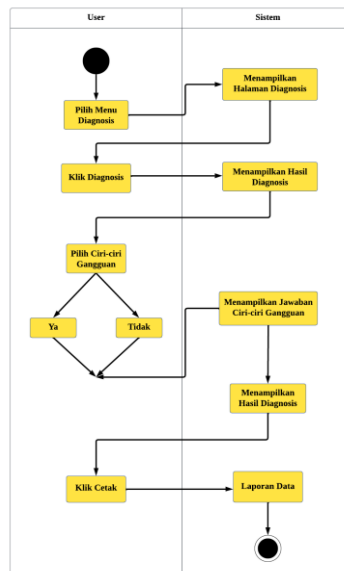
Tabel 3. Interaksi Actor

Admin	Guru
1. Login	1. Login
2. Beranda	2. Beranda
3. Kelola Data Konsultasi/Data pertanyaan	3. Melakukan Konsultasi
4. Kelola Data Gangguan	4. Melihat Hasil Diagnosa
6. Kelola Data Perhitungan bayes / Hasil Diagnosa	5. Melihat Informasi Solusi
7. Kelola Data Solusi	6. <i>logout</i>
8. <i>Logout</i>	

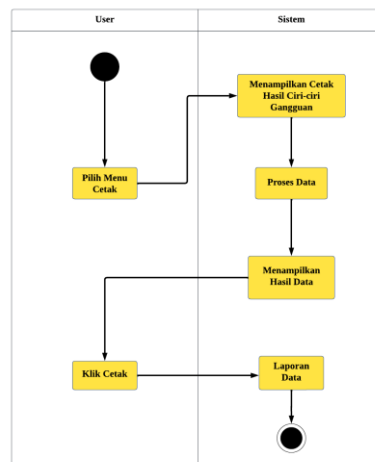


Gambar 3. Rancangan Use Case Diagram

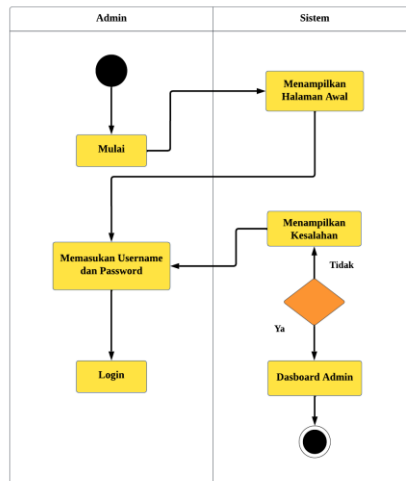
b. Activity Diagram



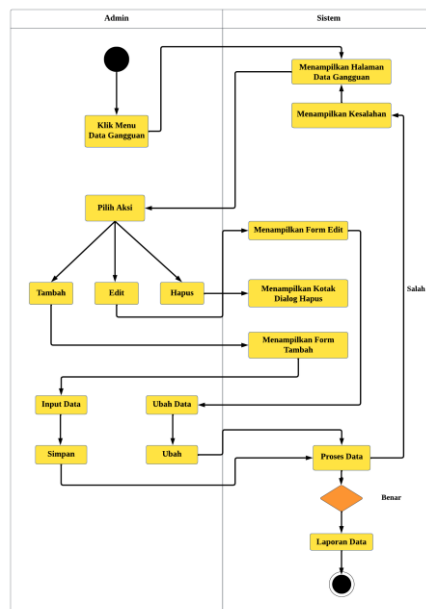
Gambar 4. Activity Diagram Konsultasi



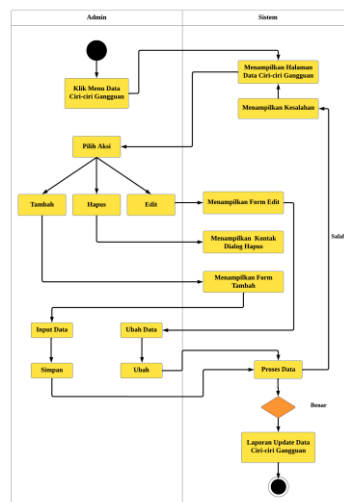
Gambar 5. Activity Diagram Cetak Hasil



Gambar 6. Activity Diagram Login (Admin)

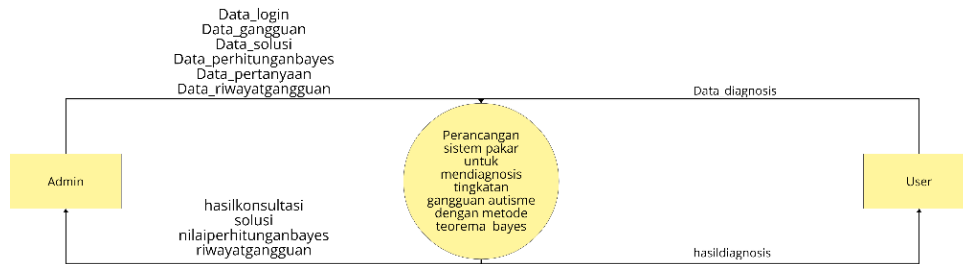


Gambar 7. Activity Diagram Data Gangguan (Admin)

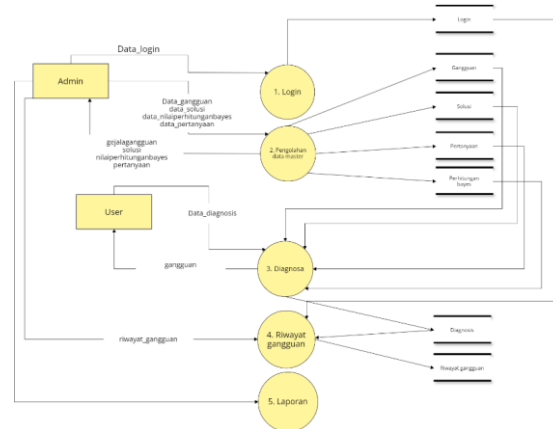


Gambar 7. Activity Diagram Ciri-ciri (Admin)

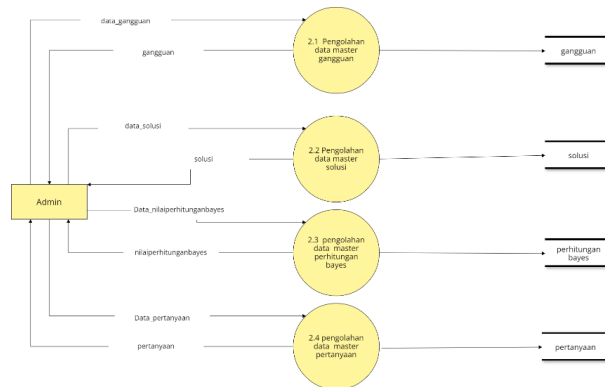
c. Data Flow Diagram



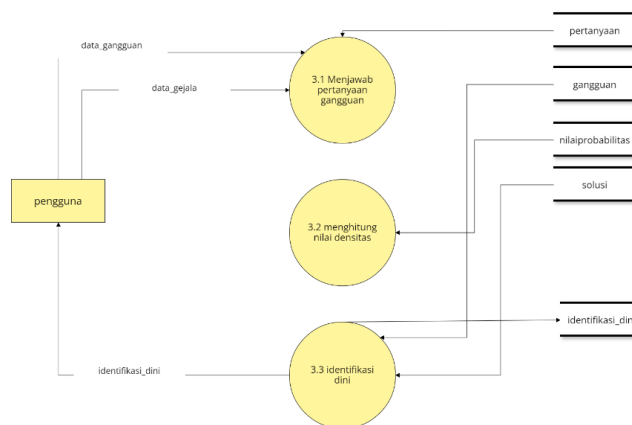
Gambar 9. Context Diagram/ DFD Level 0



Gambar 10. DFD Level 1



Gambar 11. DFD Level 2 Proses 2



Gambar 12. DFD Level 2 Proses 3

d. Entity Relationship Diagram

