

## **Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menganalisis Pola Nilai Siswa Pada Ujian Sekolah Di SD Negeri 101879**

**Daffa Noval<sup>1</sup>, Muhammad Zunaidi<sup>2</sup>, Faisal Taufik<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>daffanoval@gmail.com, <sup>2</sup>mhdzunaidi@gmail.com, <sup>3</sup>faisal.taufik04@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: daffanoval@gmail.com

### **Abstrak**

Permasalahan nilai siswa yang belum mencapai standar ketuntasan minimal (KKM) di SD Negeri 101879 menjadi perhatian utama karena berdampak pada efektivitas pembelajaran. Fenomena remedial yang berulang pada mata pelajaran tertentu seperti Matematika, IPA, dan Bahasa Indonesia mengindikasikan adanya pola khusus yang belum teridentifikasi secara sistematis. Guru kesulitan menganalisis keterkaitan antar faktor-faktor penyebab remedial, seperti absensi, kesulitan materi, dan tugas harian, karena data yang tersedia masih bersifat deskriptif. Penelitian ini menawarkan solusi melalui penerapan algoritma Apriori, salah satu teknik dalam Data Mining untuk menemukan pola asosiasi tersembunyi dalam data nilai siswa. Dengan pendekatan Association Rule Mining, sistem dirancang untuk menganalisis keterkaitan antar mata pelajaran dan faktor lainnya yang sering muncul bersamaan pada kasus remedial. Data diuji menggunakan nilai minimum support dan confidence untuk menghasilkan aturan asosiasi yang akurat dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan pendidikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor “kesulitan materi” dan “absensi” memiliki tingkat support dan confidence tertinggi sebagai penyebab utama remedial. Selain itu, ditemukan bahwa siswa yang remedial pada Matematika juga cenderung remedial di IPA dan IPS. Temuan ini memberikan gambaran pola keterkaitan nilai yang dapat dimanfaatkan oleh sekolah dalam menyusun strategi pembelajaran dan intervensi yang lebih tepat sasaran. Sistem yang dibangun berbasis web dan dapat digunakan guru untuk mengidentifikasi siswa berisiko remedial sejak dini.

**Kata Kunci:** Data Mining, Algoritma Apriori, Remedial, Pola Nilai Siswa, SD Negeri 101879

### **Abstract**

*The issue of students' grades not meeting the Minimum Mastery Criteria (KKM) at SD Negeri 101879 has become a major concern, as it affects the effectiveness of the learning process. The recurring phenomenon of remedial lessons in certain subjects such as Mathematics, Science, and Indonesian Language indicates the presence of specific patterns that have not yet been systematically identified. Teachers find it difficult to analyze the relationship between the factors causing remedial cases—such as absenteeism, material difficulty, and daily assignments—because the available data is still descriptive in nature. This study offers a solution through the application of the Apriori algorithm, one of the Data Mining techniques used to discover hidden association patterns in students' score data. Using the Association Rule Mining approach, the system is designed to analyze the relationships between subjects and other factors that frequently occur together in remedial cases. The data is tested using minimum support and confidence values to generate accurate and useful association rules for educational decision-making. The analysis results show that “material difficulty” and “absenteeism” have the highest support and confidence levels as the main causes of remedial cases. Furthermore, it was found that students who undergo remedial lessons in Mathematics are also likely to require remedial in Science and Social Studies. These findings provide an overview of score correlation patterns that can be utilized by schools in designing more targeted learning strategies and interventions. The system is web-based and can be used by teachers to identify students at risk of remedial lessons at an early stage.*

**Keywords:** Data Mining, Apriori Algorithm, Remedial, Student Score Patterns, SD Negeri 101879

## **1. PENDAHULUAN**

Pendidikan dasar memiliki peran krusial dalam membentuk karakter, kecerdasan, dan kemampuan kognitif siswa. Salah satu indikator keberhasilan pendidikan dasar adalah capaian nilai akademik siswa dalam berbagai mata pelajaran, khususnya melalui ujian sekolah yang menjadi tolok ukur pemahaman terhadap materi pelajaran. Di SD Negeri 101879, nilai ujian siswa menjadi fokus utama dalam mengevaluasi efektivitas kegiatan belajar mengajar. Namun dalam praktiknya, masih banyak siswa yang mendapatkan nilai di bawah standar ketuntasan minimal (KKM), sehingga harus mengikuti program remedial.

Program remedial seharusnya menjadi sarana untuk membantu siswa memperbaiki pencapaian belajarnya. Penerapan remedial menawarkan bantuan pendidikan kepada siswa untuk meningkatkan kinerja akademik siswa dan membantu siswa untuk mencapai standar yang diperlukan [1]. Namun, fenomena yang terjadi menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami pola remedial yang berulang, terutama pada mata pelajaran tertentu seperti Matematika, IPA, dan Bahasa Indonesia. Guru dan pihak sekolah seringkali mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyebab dan pola kemunculan nilai rendah yang konsisten dari waktu ke waktu. Informasi yang tersedia cenderung bersifat deskriptif dan tidak memberikan wawasan yang mendalam tentang keterkaitan antar mata pelajaran yang sering di-remedial oleh siswa. Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, terdapat berbagai pendekatan analitis yang dapat digunakan untuk mengolah dan menafsirkan data nilai siswa secara lebih mendalam. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menganalisis pola nilai siswa adalah Data Mining, khususnya melalui teknik Association Rule Mining menggunakan

Algoritma Apriori. Algoritma ini memungkinkan ditemukannya hubungan atau asosiasi antar item data dalam hal ini, mata pelajaran atau kategori nilai yang sering muncul secara bersamaan dalam dataset tertentu [2]. Penggunaan Data Mining merupakan salah satu solusi yang relevan untuk menghadapi tantangan ini. Dalam konteks pengolahan data, Data Mining (Knowledge Discovery in Database (KDD)) merupakan salah satu teknik penting untuk mengungkap informasi atau pola yang ada dalam dataset yang telah dipilih [3].

Algoritma Apriori efektif dalam menemukan pola berulang (frequent itemset) dari data berskala besar, serta menetapkan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Penerapan algoritma ini dalam konteks pendidikan telah terbukti efektif dalam beberapa studi sebelumnya [4]. Penelitian oleh Reza Muhammad (2025) menunjukkan bahwa algoritma Apriori mampu mengidentifikasi hubungan pola asosiasi peminatan program studi [5].

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada jenjang pendidikan menengah dan tinggi, serta belum banyak diterapkan di tingkat sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kebaruan dalam bentuk penerapan algoritma Apriori untuk menganalisis pola remedial siswa di SD Negeri 101879, yang selama ini belum dieksplorasi secara sistematis. Pendekatan ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antar mata pelajaran yang cenderung memiliki nilai rendah secara bersamaan, serta pola siswa yang sering mengalami remedial pada beberapa kombinasi pelajaran tertentu.

Melalui temuan pola nilai dan remedial ini, pihak sekolah dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, melakukan intervensi dini terhadap siswa yang berisiko, serta mengoptimalkan alokasi waktu bimbingan belajar. Misalnya, jika ditemukan bahwa siswa yang remedial di Matematika juga cenderung remedial di IPA, maka guru dapat mengintegrasikan pendekatan pembelajaran terpadu yang menekankan pemahaman logika dan penalaran numerik sejak dini. Hal ini juga sejalan dengan prinsip pendidikan berbasis data (data-driven education) yang kini mulai diterapkan di berbagai satuan pendidikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dirasa penting untuk melakukan kajian terhadap pola nilai dan remedial siswa menggunakan pendekatan Data Mining. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengambilan kebijakan akademik di sekolah dasar, terutama dalam mengatasi permasalahan siswa yang secara konsisten mendapatkan nilai di bawah standar.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk memperoleh data guna memahami, menjelaskan, dan memecahkan permasalahan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, khususnya terkait dengan pola nilai siswa pada ujian sekolah yang sering mengalami remedial. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining berbasis algoritma Apriori. Tujuannya adalah untuk menemukan pola asosiasi antar mata pelajaran dan faktor-faktor lain seperti absensi, kesulitan materi, tugas harian, dan metode belajar yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategi pembelajaran dan program remedial di SD Negeri 101879.

### **2.1 Tahapan Penelitian**

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian guna untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan pada Bab sebelumnya termasuk pada bagian latar belakang permasalahan, mencakup pada:

1. **Studi Literatur dan Identifikasi Masalah**  
Tahap awal penelitian diawali dengan mengkaji berbagai literatur yang relevan mengenai sistem pendidikan dasar, program remedial, serta teknik data mining, khususnya algoritma Apriori. Berdasarkan kajian tersebut, peneliti mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi di SD Negeri 101879, yaitu banyaknya siswa yang mengalami remedial berulang tanpa diketahui pola penyebabnya secara sistematis.
2. **Pengumpulan dan Persiapan Data**  
Data yang dikumpulkan meliputi nilai ujian akhir semester siswa serta faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar seperti absensi, kesulitan materi, tugas harian, dan metode belajar. Data kemudian dipersiapkan melalui proses pembersihan, kategorisasi, dan transformasi ke dalam format transaksi agar dapat dianalisis menggunakan algoritma Apriori.
3. **Penerapan Algoritma Apriori**  
Setelah data siap, algoritma Apriori diterapkan untuk menemukan pola keterkaitan antar mata pelajaran dan faktor-faktor yang sering menyebabkan siswa mengalami remedial. Peneliti menentukan nilai minimum support dan confidence sebagai acuan untuk menghasilkan aturan asosiasi.
4. **Analisis dan Interpretasi Pola**  
Aturan asosiasi yang terbentuk dianalisis untuk mengidentifikasi hubungan antar pelajaran dan faktor-faktor pendukung remedial. Hasil analisis ini memberikan gambaran yang lebih dalam tentang pola nilai siswa, sehingga dapat menjadi dasar dalam merancang intervensi pembelajaran yang lebih efektif.
5. **Perancangan dan Implementasi Sistem**  
Berdasarkan hasil analisis, peneliti merancang dan mengembangkan sistem berbasis web untuk mengelola data dan menampilkan hasil analisis pola nilai. Sistem ini dirancang agar mudah digunakan oleh guru dan pihak sekolah dalam mendeteksi siswa yang berisiko mengalami remedial secara berulang.

## 2.2 Pola Nilai Siswa

Pola Nilai Siswa adalah kecenderungan atau bentuk keteraturan dalam hasil penilaian siswa terhadap berbagai mata pelajaran, yang dapat mencerminkan karakteristik belajar, kemampuan, atau tantangan yang dihadapi siswa dalam proses pendidikan. Pola ini bisa berbentuk pengelompokan nilai berdasarkan kategori tertentu (misalnya: selalu tinggi di pelajaran eksakta, namun rendah di bahasa) dan digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara mata pelajaran atau kebutuhan intervensi belajar. Dimana nilai dapat diartikan sebagai skor atau angka yang mencerminkan tingkat penguasaan materi oleh siswa, dapat berupa aspek akademik (uji pengetahuan), sikap, dan kedisiplinan dan faktor lainnya. Kemudian siswa dapat diartikan sebagai individu yang mengikuti proses pembelajaran formal dan menjadi objek analisis data penilaian [6].

Penilaian hasil belajar siswa merupakan suatu proses penting dalam pendidikan yang bertujuan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Penilaian ini memberikan gambaran yang jelas mengenai pemahaman, keterampilan, dan kemajuan siswa terhadap materi pelajaran yang diberikan. Penggunaan data penilaian secara efektif memungkinkan guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran dan disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa, sehingga meningkatkan kemungkinan siswa mencapai potensi belajar mereka sepenuhnya.

Pada era digital, pengolahan data dan analisis berbasis teknologi menjadi semakin penting dalam dunia pendidikan. Teknik data mining, seperti clustering, memungkinkan pendidik untuk mengelompokkan siswa berdasarkan pola tertentu, seperti pola belajar dan absensi, yang dapat memberikan wawasan berharga dalam pengambilan keputusan pendidikan. Menggunakan data penilaian secara efektif memungkinkan guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa, sehingga meningkatkan kemungkinan bahwa mereka akan mencapai potensi belajar mereka sepenuhnya.

## 2.3 Data Mining

*Data mining* merupakan proses untuk menggali atau menemukan informasi baru dengan cara mencari pola atau aturan tertentu dari sekumpulan data yang besar dan menumpuk. Secara sederhana, *data mining* dapat diartikan sebagai proses pengambilan informasi atau pola yang penting dan menarik dari kumpulan data dalam *database* yang berukuran besar [7]. Dalam jurnal ilmiah, *data mining* juga dikenal dengan istilah *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. *Data mining* dapat diartikan sebagai serangkaian proses untuk menemukan atau mengekstraksi nilai tambah dari suatu data, dalam bentuk pengetahuan yang sebelumnya tidak diketahui secara manual namun memiliki nilai manfaat [8].

*Data mining* bukanlah sebuah bidang yang sepenuhnya baru, melainkan hasil pengembangan dari disiplin ilmu statistik. Teknik ini digunakan untuk menemukan informasi yang tersembunyi dalam kumpulan data. Dalam praktiknya, *data mining* menerapkan berbagai pendekatan seperti kecerdasan buatan, *machine learning*, dan teknik statistik guna mengekstraksi serta mengenali pola data untuk mendapatkan informasi dari basis data yang berukuran besar [9].

Dimulai dengan beberapa disiplin ilmu terdahulu, Data Mining bertujuan dalam memperbaiki sebuah teknik manual sehingga bisa menangani:

1. Data yang menumpuk.
2. Ukuran dan dimensi data yang tinggi.
3. Data yang tidak memiliki kecenderungan atau kesamaan dan berbeda sifat. Pengelompokan *Data Mining* dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu :
  - a. *Deskripsi*  
Merupakan metode yang digunakan untuk menjelaskan pola dan tren yang terlihat dalam kumpulan data yang tersedia.
  - b. *Estimasi*  
Mirip dengan proses *klasifikasi*, namun perbedaan utamanya terletak pada hasil akhirnya, di mana *estimasi* lebih fokus pada data berupa angka atau nilai numerik.
  - c. *Prediksi*  
Merupakan teknik untuk memperkirakan atau menebak suatu nilai yang belum diketahui sebelumnya, termasuk memproyeksikan nilai-nilai di masa mendatang.
  - d. *Klasifikasi*  
Bertujuan untuk mempelajari keterkaitan antara sejumlah variabel fitur dan variabel target. Dalam metode ini, variabel target bersifat kategorikal. Terdapat dua jenis variabel dalam *klasifikasi*, yaitu *target variable* dan *feature variable*.
  - e. *Pengklasteran*  
Adalah proses mengelompokkan catatan data atau pengamatan ke dalam kelompok atau kelas berdasarkan kemiripan karakteristik antar objek atau titik data tersebut.
  - f. *Asosiasi*  
Bertugas mengidentifikasi atribut-atribut yang sering muncul secara bersamaan. Dalam konteks bisnis, hal ini

dikenal sebagai *market basket analysis*, yang menekankan pada hubungan keterkaitan antar produk atau objek yang sering dibeli secara bersamaan.

#### 1.1.1 Karakteristik Data Mining

Suatu sifat yang menjadi sebuah ciri- ciri dari suatu objek disebut dengan karakteristik. Ada beberapa karakteristik yang dimiliki *Data Mining* yaitu sebagai berikut :

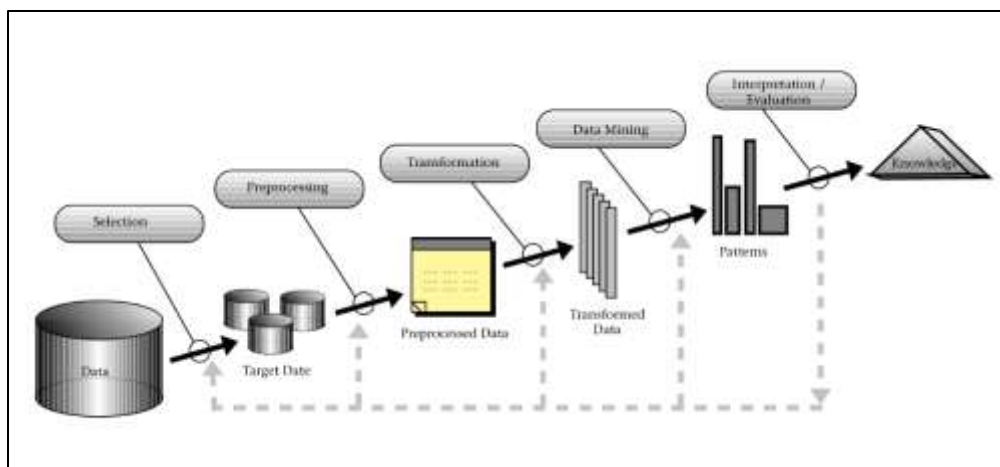
1. Proses untuk menemukan objek, informasi, atau hal-hal yang sebelumnya belum terlihat serta pola dari data tertentu yang belum diketahui, tanpa perlu dilakukan proses penggalian secara langsung oleh pengguna.
2. Data yang besar dan menumpuk sering dimanfaatkan untuk menghasilkan proses penemuan informasi yang lebih akurat dan berguna, karena melibatkan jumlah data yang sangat besar.
3. Dapat dimanfaatkan dalam pembuatan, perancangan, atau analisis terhadap keputusan-keputusan penting, khususnya dalam perencanaan strategi.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Data Mining* merupakan metode atau teknik untuk mengekstraksi informasi berharga dari kumpulan data yang besar dan kompleks, di mana informasi tersebut tersembunyi dan sebelumnya tidak diketahui oleh pemilik data, hingga akhirnya ditemukan pola-pola yang menarik serta berguna.

#### 2.4 Knowledge Discovery in Databases (KDD)

*Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah proses untuk menemukan informasi yang berguna serta aturan-aturan yang tersembunyi dalam data. *Data mining* dan *knowledge discovery (KDD)* merujuk pada upaya untuk mencari informasi yang bermanfaat dari data berukuran sangat besar [10]. Informasi tersebut tersimpan dalam *database* yang sebelumnya tidak diketahui keberadaannya, namun memiliki potensi untuk dimanfaatkan. *Data mining* sendiri merupakan salah satu tahap dalam rangkaian proses iteratif dari *KDD* [11].

Dalam praktik *data mining*, istilah yang sering digunakan adalah *Knowledge Discovery in Databases (KDD)*. *KDD* merujuk pada penerapan pendekatan ilmiah dalam proses *data mining*. Dalam hal ini, *data mining* hanyalah salah satu tahapan dari keseluruhan proses *KDD*, yang terdiri dari beberapa langkah sebagaimana ditunjukkan pada ilustrasi Gambar 2.1.



Gambar 1 Proses Knowledge Discovery Database

Penjelasan pada gambar proses *Knowledge Discovery Database (KDD)* terdapat beberapa proses dari tahap menjalankan KDD yaitu [12]:

1. Seleksi Data (*Selection*)  
Merupakan langkah awal dalam proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* yang bertujuan untuk memilih data sesuai dengan kebutuhan analisis. Data yang telah dipilih akan menjadi bahan dalam proses *data mining*, di mana hanya data yang dianggap layak dan relevan yang akan digunakan untuk menemukan pengetahuan baru.
2. Prapemrosesan Data (*Preprocessing/Cleaning*)  
Tahap ini melibatkan pembersihan data dari hal-hal yang tidak diperlukan, seperti data yang duplikat, tidak konsisten, atau mengandung kesalahan. Proses ini memastikan bahwa data siap untuk dianalisis secara lebih lanjut.
3. Transformasi (*Transformation*)  
Pada tahap ini, data yang belum terstruktur atau belum memiliki format yang jelas diubah menjadi bentuk yang lebih terorganisir dan dapat digunakan dalam proses *data mining*.
4. Penggalian Data (*Data Mining*)  
Merupakan inti dari proses *KDD*, di mana berbagai algoritma atau metode diterapkan untuk menemukan pola atau informasi tersembunyi dari data yang telah dipersiapkan.
5. Interpretasi dan Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)



confidence aturan asosiatif  $A \rightarrow B$ . Nilai aturan  $A \rightarrow B$  diperoleh rumus [13]:

$$\text{Confidence } (A, B) = P(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi } (A \rightarrow B)}{\text{Transaksi } A} \times 100\% \dots\dots\dots [2.3]$$

Analisis asosiasi merupakan salah satu teknik dalam *Data Mining* yang juga menjadi landasan bagi berbagai metode lainnya. Secara khusus, tahap yang banyak menarik perhatian para peneliti adalah analisis pola dengan frekuensi tinggi, karena pentingnya dalam pengembangan algoritma yang efisien.

Algoritma *Apriori* termasuk salah satu teknik yang digunakan dalam pendekatan aturan asosiasi pada *data mining*. Selain *Apriori*, terdapat juga metode lain dalam kelompok ini seperti *Generalized Rule Induction* dan algoritma *Hash-Based*. Hubungan antar atribut yang sering muncul bersamaan ini dikenal dengan istilah *affinity analysis* atau *market basket analysis*.

Sebagai contoh, aturan asosiasi dapat dijelaskan seperti ini: "Sebanyak 50% transaksi dalam basis data yang mencakup item roti dan mentega juga mencakup susu, sementara 40% dari total transaksi memuat ketiga item tersebut." Artinya, ketika seseorang membeli roti dan mentega, ada kemungkinan sebesar 50% mereka juga membeli susu. *Association analysis* sendiri merupakan proses untuk menemukan seluruh aturan asosiasi yang memenuhi ambang batas *support* minimum dan *confidence* minimum. *Support* menunjukkan seberapa besar proporsi kemunculan kombinasi item tertentu dalam data, sementara *confidence* mengindikasikan seberapa kuat hubungan antara item-item tersebut dalam suatu aturan asosiasi [15].

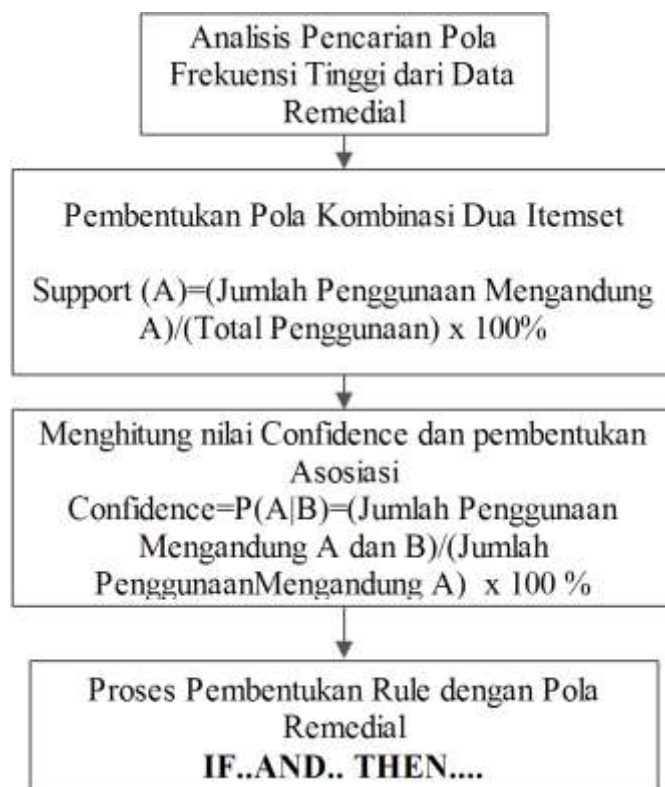
## 2.7 Langkah-Langkah dalam algoritma Apriori

Berikut adalah langkah –langkah dalam algoritma apriori:

1. Analisis Pencarian Pola Frekuensi Tinggi  
Tahapan awal dimulai dengan pengumpulan dan identifikasi item atau atribut yang sering muncul bersama dalam suatu kumpulan data (dataset). Proses ini dilakukan untuk mencari *frequent itemsets*, yaitu kombinasi item yang memenuhi ambang batas frekuensi kemunculan (*minimum support*).
2. Pembentukan Pola Kombinasi Dua Itemset  
Setelah mengetahui item yang sering muncul, langkah berikutnya adalah membentuk kombinasi antar item (misalnya 2-itemset, 3-itemset, dst.). Tujuannya adalah untuk menghitung seberapa besar persentase kemunculan kombinasi item tersebut dalam seluruh data, yang dikenal dengan istilah *support*.
3. Menghitung Nilai Confidence dan Pembentukan Aturan Asosiasi  
Langkah ini bertujuan untuk membentuk hubungan antar item dalam bentuk aturan asosiasi seperti: "Jika A, maka kemungkinan B". Untuk itu, dihitung nilai confidence untuk melihat seberapa kuat hubungan antara dua item.
4. Proses Pembentukan Rule (Aturan) Berdasarkan Pola  
Tahap terakhir adalah pembentukan aturan asosiatif berdasarkan hasil perhitungan support dan confidence. Aturan ini disusun dalam bentuk logika IF... AND... THEN..., yang kemudian dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Sistem merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebuah sistem dalam memproses dan menyelesaikan suatu permasalahan. Berikut ini adalah alur kerja dari algoritma Apriori yaitu sebagai berikut :



Gambar 3. Alur Kerja Algoritma Apriori

Identifikasi data dilakukan setelah data terkumpul dan sesuai dengan kebutuhan sistem. Oleh sebab itu, untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan aturan (*rule*) pada analisis data diperlukan data transaksi yang telah dilakukan. Analisis data tersebut dilakukan berdasarkan teknik aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori dengan beberapa iterasi atau langkah-langkah.

#### 3.1 Analisis Pencarian Pola Frekuensi Tinggi

Dari Tabel 1 dihitung nilai frekuensi berdasarkan 31 data remedial dan kemudian dilakukan pencarian nilai *support* dengan rumus :

$$\text{Support (Penyebab Remedial)} = \frac{\text{Jumlah Penyebab Remedial}}{\text{Total Data Remedial}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan pada Tabel 2 nilai *Support* diperoleh dengan *sample* perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Support (Item A)} = \frac{\text{Jumlah item A}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$

Sehingga,

$$\text{Support (Kesulitan materi)} = \frac{28}{31} \times 100\% = 90.32\%$$

Mencari calon 1 itemset dengan nilai *support* sebagai berikut :

Tabel 2 Data 1 Itemset

| No | Nama Item (Penyebab Remedial) | Quantity | Support (%) |
|----|-------------------------------|----------|-------------|
| 1  | Kesulitan materi              | 28       | 90.32%      |
| 2  | Absensi                       | 19       | 61.29%      |
| 3  | Nilai IPS                     | 18       | 58.06%      |
| 4  | Nilai Bahasa Inggris          | 13       | 41.94%      |

|   |                        |    |        |
|---|------------------------|----|--------|
| 5 | Nilai IPA              | 13 | 41.94% |
| 6 | Nilai Matematika       | 7  | 22.58% |
| 7 | Nilai Bahasa Indonesia | 6  | 19.35% |
| 8 | Tugas Harian           | 4  | 12.9 % |

Berdasarkan Tabel 2 yang berisi *item-item* dengan nilai *support* yang dimilikinya, dengan menetapkan *minimum support*  $\geq 30\%$  maka item yang memenuhi nilai *minimum support*  $\geq 30\%$  terlihat pada Tabel 3

Tabel 3 Itemset dengan minimum *Support*

| No | Nama Item            | Quantity | Support (%) |
|----|----------------------|----------|-------------|
| 1  | Kesulitan materi     | 28       | 90.32%      |
| 2  | Absensi              | 19       | 61.29%      |
| 3  | Nilai IPS            | 18       | 58.06%      |
| 4  | Nilai Bahasa Inggris | 13       | 41.94%      |
| 5  | Nilai IPA            | 13       | 41.94%      |

### 3.2 Pembentukan Pola Kombinasi Dua Itemset

Pembentukan pola frekuensi 2-*itemset* dibentuk dari *item-item* produk yang memenuhi *Minimum Support* yaitu dengan cara mengkombinasikan semua *item* kedalam semua pola kombinasi 2-*itemset*.

Tabel 4 Data dengan Dua Itemset

| Kombinasi 2-Itemset                        | Frekuensi | Support            |
|--------------------------------------------|-----------|--------------------|
| {Kesulitan materi, Absensi}                | 16        | $16 / 31 = 0.5161$ |
| {Kesulitan materi, Nilai IPS}              | 22        | $22 / 31 = 0.7097$ |
| {Absensi, Nilai IPS}                       | 13        | $13 / 31 = 0.4194$ |
| {Kesulitan materi, Nilai Bahasa Inggris}   | 13        | $13 / 31 = 0.4194$ |
| {Kesulitan materi, Nilai IPA}              | 13        | $13 / 31 = 0.4194$ |
| {Absensi, Nilai Bahasa Inggris}            | 8         | $8 / 31 = 0.2581$  |
| {Nilai IPS, Nilai Bahasa Inggris}          | 10        | $10 / 31 = 0.3226$ |
| {Absensi, Nilai IPA}                       | 9         | $9 / 31 = 0.2903$  |
| {Nilai IPA, Nilai IPS}                     | 11        | $11 / 31 = 0.3548$ |
| {Kesulitan materi, Nilai Matematika}       | 7         | $7 / 31 = 0.2258$  |
| {Nilai Matematika, Nilai IPA}              | 7         | $7 / 31 = 0.2258$  |
| {Nilai Matematika, Nilai IPS}              | 7         | $7 / 31 = 0.2258$  |
| {Nilai Matematika, Nilai Bahasa Inggris}   | 5         | $5 / 31 = 0.1613$  |
| {Absensi, Nilai Matematika}                | 5         | $5 / 31 = 0.1613$  |
| {Kesulitan materi, Nilai Bahasa Indonesia} | 7         | $7 / 31 = 0.2258$  |
| {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai IPA}        | 5         | $5 / 31 = 0.1613$  |
| {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai IPS}        | 6         | $6 / 31 = 0.1935$  |
| {Absensi, Nilai Bahasa Indonesia}          | 5         | $5 / 31 = 0.1613$  |
| {Nilai IPA, Nilai Bahasa Inggris}          | 5         | $5 / 31 = 0.1613$  |

|                                                |   |                 |
|------------------------------------------------|---|-----------------|
| {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai Matematika}     | 1 | 1 / 31 = 0.0323 |
| {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai Bahasa Inggris} | 1 | 1 / 31 = 0.0323 |

Hasil perhitungan pada Tabel 4 dengan nilai *Confidence* diperoleh dengan *sample* perhitungan sebagai berikut :

$$Confidence = P(A|B) = \frac{Jumlah\ A\ dan\ B}{Jumlah\ A} \times 100$$

$$Confidence \left( \begin{matrix} \text{Kesulitan materi} \\ \text{Absensi} \end{matrix} - \right) = \frac{16}{28} \times 100\% = 57.14\%$$

### 3.3 Menghitung Nilai Confidence Dan Asosiasi

Setelah diperoleh nilai *Confidence*, maka diambil data itemset yang memenuhi minimum *Confidence* = 70% sebagai berikut.

Tabel 5 Pola kombinasi Dua Itemset yang memenuhi MinConfidence

| No. | Kombinasi 2-Itemset                            | Frekuensi | Support | Confidence |
|-----|------------------------------------------------|-----------|---------|------------|
| 1   | {Absensi, Nilai Bahasa Indonesia}              | 5         | 16.13%  | 26.32%     |
| 2   | {Absensi, Nilai Bahasa Inggris}                | 8         | 25.81%  | 42.11%     |
| 3   | {Absensi, Nilai IPA}                           | 9         | 29.03%  | 47.37%     |
| 4   | {Absensi, Nilai IPS}                           | 13        | 41.94%  | 68.42%     |
| 5   | {Absensi, Nilai Matematika}                    | 5         | 16.13%  | 26.32%     |
| 6   | {Kesulitan materi, Absensi}                    | 16        | 51.61%  | 57.14%     |
| 7   | {Kesulitan materi, Nilai Bahasa Indonesia}     | 7         | 22.58%  | 25.00%     |
| 8   | {Kesulitan materi, Nilai Bahasa Inggris}       | 13        | 41.94%  | 46.43%     |
| 9   | {Kesulitan materi, Nilai IPA}                  | 13        | 41.94%  | 46.43%     |
| 10  | {Kesulitan materi, Nilai IPS}                  | 18        | 58.06%  | 78.57%     |
| 11  | {Kesulitan materi, Nilai Matematika}           | 7         | 22.58%  | 25.00%     |
| 12  | {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai Bahasa Inggris} | 1         | 3.23%   | 16.67%     |
| 13  | {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai IPA}            | 5         | 16.13%  | 83.33%     |
| 14  | {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai IPS}            | 6         | 19.35%  | 100.00%    |
| 15  | {Nilai Bahasa Indonesia, Nilai Matematika}     | 1         | 3.23%   | 16.67%     |
| 16  | {Nilai IPA, Nilai Bahasa Inggris}              | 5         | 16.13%  | 41.67%     |
| 17  | {Nilai IPA, Nilai IPS}                         | 11        | 35.48%  | 91.67%     |
| 18  | {Nilai IPS, Nilai Bahasa Inggris}              | 10        | 32.26%  | 55.56%     |
| 19  | {Nilai Matematika, Nilai Bahasa Inggris}       | 5         | 16.13%  | 71.43%     |
| 20  | {Nilai Matematika, Nilai IPA}                  | 7         | 22.58%  | 100.00%    |

|    |                               |   |        |         |
|----|-------------------------------|---|--------|---------|
| 21 | {Nilai Matematika, Nilai IPS} | 7 | 22.58% | 100.00% |
|----|-------------------------------|---|--------|---------|

### 3.4 Proses Pembentukan Rule

Tahap akhir dari algoritma apriori adalah pembentukan rule. Dari tahap-tahap yang telah dilakukan diatas, maka item yang memenuhi minimum *Confidence* = 70% pada Tabel 5. Berdasarkan hasil mining pada 31 transaksi (siswa), diperoleh enam aturan asosiasi 2-itemset yang signifikan. Berikut kesimpulan rule-nya:

1. Nilai IPS → Kesulitan Materi  
Support: 58,06% (18/31 siswa)  
Confidence: 100%  
Artinya, seluruh siswa yang mengalami remedial IPS juga melaporkan kesulitan dalam memahami materi pelajaran.
2. Nilai Bahasa Inggris → Kesulitan Materi  
Support: 41,94% (13/31 siswa)  
Confidence: 100%  
Artinya, semua siswa yang mengalami remedial Bahasa Inggris juga mengalami kesulitan memahami materi.
3. Nilai IPA → Kesulitan Materi  
Support: 41,94% (13/31 siswa)  
Confidence: 100%  
Artinya, semua siswa yang remedial IPA juga melaporkan adanya kesulitan dalam materi pelajaran.
4. Absensi → Kesulitan Materi  
Support: 51,61% (16/31 siswa)  
Confidence: 84,21%  
Artinya, sekitar 8 dari 10 siswa yang memiliki catatan absensi juga mengalami kesulitan memahami materi.

### 3.4 Interpretasi data dengan konsep KDD

Dengan menggunakan teknik *Association Rule Mining* dengan algoritma Apriori yang telah disajikan, disusun dalam struktur pembahasan sesuai tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Maka hasil interpretasi yang di peroleh berupa Aturan-aturan asosiasi yang terbentuk memberikan wawasan bagi guru atau pihak sekolah dalam menganalisis faktor utama penyebab remedial siswa. Pada penelitian ini, algoritma Apriori digunakan untuk menganalisis data remedial siswa berdasarkan 31 transaksi (siswa) dengan nilai minimum *confidence* sebesar 70%. Dari proses tersebut, diperoleh enam aturan asosiasi 2-itemset yang memenuhi kriteria. Empat di antaranya dijabarkan sebagai berikut:

1. Nilai IPS → Kesulitan Materi
  - a. Support: 58,06% (18/31 siswa)
  - b. Confidence: 100%
  - c. Interpretasi: Seluruh siswa yang mengalami remedial pada mata pelajaran IPS juga mengalami kesulitan memahami materi. Hal ini menunjukkan bahwa kelemahan pemahaman konsep IPS menjadi faktor utama yang berkontribusi pada nilai rendah.
2. Nilai Bahasa Inggris → Kesulitan Materi
  - a. Support: 41,94% (13/31 siswa)
  - b. Confidence: 100%
  - c. Interpretasi: Semua siswa yang remedial pada mata pelajaran Bahasa Inggris mengalami kesulitan memahami materi. Hal ini dapat mengindikasikan metode penyampaian atau tingkat kompleksitas materi yang memerlukan penyesuaian.
3. Nilai IPA → Kesulitan Materi
  - a. Support: 41,94% (13/31 siswa)
  - b. Confidence: 100%
  - c. Interpretasi: Seluruh siswa yang remedial IPA melaporkan kesulitan pada materi pelajaran, yang mengarah pada perlunya perbaikan strategi pembelajaran sains, seperti penggunaan media pembelajaran visual atau eksperimen sederhana.
4. Absensi → Kesulitan Materi
  - a. Support: 51,61% (16/31 siswa)
  - b. Confidence: 84,21%

- C. Interpretasi: Mayoritas siswa yang memiliki masalah kehadiran (absensi tinggi) juga mengalami kesulitan memahami materi. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara ketidakhadiran dan rendahnya pemahaman pelajaran.

Hasil *mining* memperlihatkan bahwa “kesulitan materi” menjadi faktor dominan yang berkorelasi dengan berbagai mata pelajaran yang di-remedial. Hubungan ini penting sebagai masukan bagi guru dan pihak sekolah untuk:

- Merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif.
- Memberikan intervensi khusus bagi siswa dengan absensi tinggi.

Mengembangkan materi ajar yang lebih mudah dipahami, khususnya pada mata pelajaran IPS, IPA, dan Bahasa Inggris.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem analisis pola nilai siswa menggunakan algoritma Apriori di SD Negeri 101879, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengidentifikasi keterkaitan antara mata pelajaran yang sering di-remedial (Matematika, IPA, IPS, dan Bahasa Inggris) dengan faktor-faktor non-akademik seperti kesulitan materi, absensi tinggi, dan tugas harian yang tidak tuntas, di mana “kesulitan materi” menjadi faktor dominan, diikuti absensi tinggi yang berpengaruh besar pada pemahaman IPA dan IPS, serta ketidaktuntasan tugas yang berdampak pada Bahasa Inggris dan Matematika. Temuan ini menegaskan bahwa penyebab remedial bersifat multidimensi sehingga diperlukan strategi pembelajaran adaptif, peningkatan kehadiran siswa, dan perbaikan metode penyampaian materi. Penelitian ini juga berhasil merancang sistem berbasis web dengan pemodelan UML, basis data MySQL, dan antarmuka sederhana yang memudahkan guru memantau pola remedial siswa, serta mengimplementasikan algoritma Apriori secara efektif dengan parameter support dan confidence, yang dari 31 data transaksi siswa mampu menghasilkan aturan asosiasi signifikan, seperti pola bahwa siswa yang remedial IPS 100% juga mengalami kesulitan materi, menunjukkan akurasi dan efisiensi algoritma dalam mengungkap hubungan nilai dan faktor penyebabnya.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

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

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. K. Owa, Y. Una, Y. U. Lawe, and L. N. Dhema, “Penerapan Remedial Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPAS Kelas V SDN Watuwula,” *J. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 1, no. 4, p. 9, 2024, doi: 10.47134/pgsd.v1i4.804.
- [2] N. N. Merliani, N. I. Khoerida, N. T. Widiawati, L. A. Triana, and P. Subarkah, “Penerapan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Makanan Dan Minuman,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 9–16, 2022, doi: 10.25077/teknosiv8i1.2022.9-16.
- [3] R. N. Dianti and J. Zeniarja, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Toserba Yusuf Semarang,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 9, no. 2, pp. 1013–1021, 2024, doi: 10.29100/jupi.v9i2.5421.
- [4] N. Oktaviani, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Toko Serba,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 3, pp. 3706–3711, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9624.
- [5] M. Reza, A. Faiz, T. M. Diansyah, and I. Faisal, “Penerapan Data Mining Untuk Mengidentifikasi Pola Asosiasi Peminatan Program Studi Menggunakan Algoritma Apriori,” vol. 4, pp. 380–388, 2025.
- [6] A. Yudhistira and R. Andika, “Pengelompokan Data Nilai Siswa Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.22.
- [7] L. K. Sihombing, T. Tugiono, and U. F. Sari, “Implementasi Data Mining Dalam Menganalisa Pola Penjualan Roti Menggunakan Algoritma Fp-Growth,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 228, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5288.
- [8] L. M. Napitupulu, M. Zunaidi, and V. W. Sari, “Implementasi Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Dalam Menetapkan Paket Menu Yang Akan Dipromosikan,” vol. 3, pp. 342–351, 2024.
- [9] F. Alghifari and D. Juardi, “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 9, no. 02, pp. 75–81, 2021, doi: 10.33884/jif.v9i02.3755.
- [10] R. S. Wahono, *Data Mining Data mining*, vol. 2, no. January 2013. 2023.
- [11] K. Erwansyah, B. Andika, and R. Gunawan, “Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 148, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2628.
- [12] P. M. S. Tarigan, J. T. Hardinata, H. Qurniawan, M. Safii, and R. Winanjaya, “Implementasi Data Mining

Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang,” *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–19, 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i1.142.

- [13] N. A. Pradipta and R. D. H. Untari N, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Produk Donat Bolong,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 268, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1778.
- [14] D. Romdon and I. Kholil, “Implementasi Data Mining dengan Metode Apriori Dalam Menentukan Pola Pemilihan Pemeriksaan Kimia,” *TIN Terap. Inform. Nusantara.*, vol. 2, no. 10, pp. 642–651, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i10.1349.
- [15] A. Aprilio Arifin and Y. Malago, “Penentuan Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori,” *Copyr. @BALOK*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2023.