

Menentukan Pola Materi Sulit Menggunakan *Association Rule Mining*

Budanis Dwi Meilani^{1*}, Andino Kharis Juniawan²

1,2 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

*Correspondence: Budanis Dwi Meilani
Email: budanis@itats.ac.id

Received: 06-07-2025
Accepted: 16-08-2025
Published: 28-09-2025



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Siswa merupakan seseorang yang pernah mengikuti kegiatan belajar mengajar pada lembaga pendidikan. Siswa juga memiliki kewajiban yaitu memiliki prestasi yang baik terutama prestasi akademik maupun non-akademik. Untuk keberhasilan siswa maka guru membutuhkan pemetakan materi yang dianggap sulit bagi siswa. Pola tersebut akan digunakan guru untuk menambah materi tersebut sehingga soal yang dirasa sulit menjadi mudah bagi siswa. Untuk itu diperlukan suatu sistem untuk menentukan pola materi – materi yang sulit pada Tryout sekolah dasar dengan Asosiasi Rule menggunakan algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah sebuah metode yang akan mencari pola hubungan antar item dalam sebuah dataset. Dataset tersebut merupakan data nomer jawaban Tryout yang salah. Kemudian menentukan minimal support dan minimal confidence. Selanjutnya terdapat Sub-proses perhitungan algoritma Apriori. Yaitu melakukan perhitungan dengan rumus yang terdapat pada algoritma Apriori. Pada pengujian sistem ini menggunakan data tryout siswa pada semua kelas 6 mata pelajaran b.indo, matematika, ipa. Hasil dari pengujian system menggunakan data kelas 6 mata

pelajaran matematika dengan kondisi minimum support 13 item (9%) dan minimum confidence 50% maka terdapat 29 rule. Hasil kesimpulan dari rule tersebut adalah operasi hitung bilangan bulat yang melibatkan bilangan negatif dan sulitnya memakai soal cerita adalah materi yang dianggap sulit bagi siswa kelas 6.

Katakunci: Data Mining, Asosiasi Rule, Algoritma Apriori, Tryout, Materi Sulit

Pendahuluan

Siswa merupakan seseorang yang pernah mengikuti kegiatan belajar mengajar pada lembaga pendidikan. Siswa juga memiliki kewajiban yaitu memiliki prestasi yang baik terutama prestasi akademik maupun non-akademik. Prestasi akademik bisa diraih dengan nilai ujian baik ujian tengah semester atau ujian akhir semester. Apabila hasil ujian dirasa kurang baik bagi standard nasional maka siswa tersebut belum mempunyai prestasi di bidang akademik. Maka dari itu sekolah mengadakan Try Out sebelum dilaksanakannya ujian agar hasil yang diraih siswa bisa maksimal.

Try Out merupakan ajang latihan siswa untuk mempelajari kembali ilmu pengetahuan yang sudah didapat dari kegiatan belajar mengajar semester awal hingga semester akhir. Try Out juga merupakan tahapan percobaan siswa untuk menghadapi Ujian sekolah. Try Out dibuat bertujuan untuk membuat siswa terbiasa akan suasana pada Ujian sekolah nantinya [1].

Try Out juga bertujuan untuk evaluasi para guru mengenai pelajaran yang sudah di paparkan, serta melihat potensi dan kekurangan bagi siswa yang telah diajarkan olehnya. Kekurangan siswa pada mata pelajaran tertentu terutama pada bagian - bagian yang dirasa sulit oleh siswa, merupakan tugas penting bagi para guru. Guru mempunyai kendala untuk mengetahui materi – materi mana yang sulit diterima siswa dari tahun ke tahun. Untuk itu diperlukan suatu sistem untuk menentukan pola materi – materi yang sulit pada Try Out dengan menggunakan Asosiasi Rule Algoritma Apriori.

Algoritma Apriori adalah sebuah metode yang akan mencari pola hubungan antar satu atau 3 lebih item dalam sebuah dataset [2]. Kelebihan algoritma Apriori adalah jumlah kandidat yang harus dihitung support-nya dapat dikurangi dengan cara pemangkasan sehingga memiliki performa yang baik [3]. Sehingga nantinya para guru dapat mengevaluasi kembali materi pelajaran yang dirasa kurang oleh siswanya.

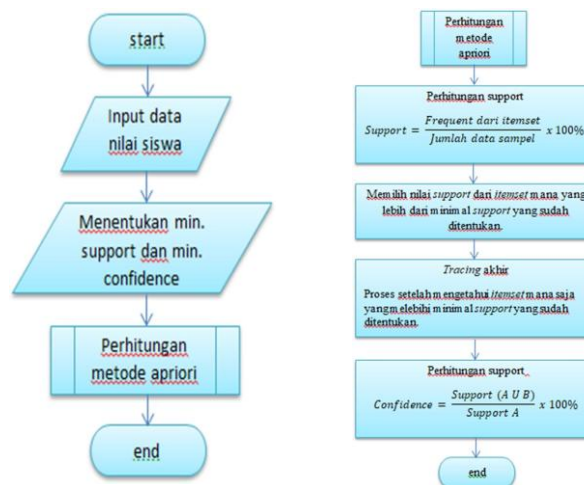
Metode Penelitian

Algoritme Apriori adalah jenis Aturan Asosiasi dalam penambangan data. Aturan yang menyatakan asosiasi antara atribut sering disebut analisis afinitas atau analisis keranjang pasar. Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan dari kombinasi item [4]. Salah satu tahapan analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah penambangan pola frekuensi tinggi. Pentingnya sebuah asosiasi dapat ditentukan oleh dua tolak ukur, yaitu: *Support* dan *Confidence*. *Support* (nilai support) adalah persentase kombinasi item-item tersebut dalam *database*, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kekuatan hubungan antar item dalam aturan asosiasi [5].

Apriori adalah salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam *Frequent Itemset Mining*. Prinsip dari algoritma Apriori adalah jika terdapat *infrequent itemset* maka *infrequent itemset* tidak perlu lagi dieksplorasi oleh *superset* sehingga jumlah kandidat *itemset* yang harus diperiksa berkurang, berikut langkah-langkahnya [6].

Langkah-langkah Apriori adalah sebagai berikut [7]:

1. Tentukan minimum support (nilai minimum dari kombinasi item).
2. Pembentukan kandidat itemset C_k dibangun dengan menggabungkan $L_{(k-1)}$, dengan dirinya sendiri.
3. Pemangkasan kandidat itemset dilakukan setiap C_k -itemset yang tidak sering muncul (not frequent) tidak dapat menjadi subset dari frequent k-itemset.
4. Menentukan support dari kombinasi k-itemset sebelumnya. Itemset yang memenuhi minimum support akan dipilih sebagai pola frequent tinggi L_k dari kandidat.
5. Tetapkan nilai k-itemset dari support yang telah memenuhi minimum support dari k- itemset.
6. Jika sudah tidak ada lagi k-itemset yang memenuhi minimum support maka proses dihentikan.



Gambar 1. a) Flowchart sistem, b) Flowchart metode apriori

Hasil dan Pembahasan

Mengambil Sampel Data

Terdapat 10 data sampel jawaban yang salah dari try out siswa. Angka – angka pada tabel tersebut merupakan nomer soal dari jawaban try out siswa yang salah. Sebagai contoh, siswa yang bernama Abiyyu terdapat beberapa jawaban yang salah yaitu pada soal nomor 6, 10, 16, 18, 21, 25, 26, 29, 32. Dst. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Tryout Siswa

Nama Siswa	Jawaban yang salah													
Abiyyu	6	10	16	18	21	25	26	29	32	-	-	-	-	-
Ahmad	8	13	16	22	25	28	34	-	-	-	-	-	-	-
Ailine	3	9	10	13	15	23	24	28	32	33	-	-	-	-
Alvert	2	7	9	14	16	20	23	25	27	31	-	-	-	-
Alya	3	5	10	18	21	26	33	-	-	-	-	-	-	-

Menentukan Minimal Support dan Minimal Confidence

Minimal support merupakan nilai minimal dari kombinasi itemset. Minimal support yang ditentukan pada penelitian ini yaitu lebih dari atau sama dengan 40% ($\geq 40\%$), yang berarti apabila sebuah itemset mempunyai nilai support lebih dari 40% maka itemset tersebut akan lanjut ke proses yang selanjutnya, jika tidak maka proses pada itemset tersebut akan diberhentikan.

Minimal confidence merupakan nilai minimal dari kombinasi antara nilai support (A U B) dengan support A. Minimal confidence yang ditentukan pada penelitian ini yaitu lebih dari atau sama dengan 67% ($\geq 67\%$).

Membuat kandidat itemset 1

Setelah menentukan nilai support, kemudian memilih nilai support dari itemset mana yang lebih dari 40%.

Tabel 2. Itemset yang lolos minimal support

<i>Itemset (No. jawaban salah)</i>	<i>Support</i>
10	50 %
15	40 %
16	50 %
18	40 %
24	50 %
25	60 %
26	40 %
28	40 %

Membuat kandidat *itemset* 2

Setelah menentukan kandidat *itemset* 1, kemudian memilih nilai *support* dari *itemset* 2 mana yang lebih dari 40%.

Tabel 3. *Itemset* 2 yang lolos minimal *support*

<i>Itemset (No. jawaban salah)</i>	<i>Support</i>
(10,26)	40 %
(16,25)	40 %

Tracing Akhir

Tracing akhir merupakan proses setelah mengetahui *itemset* mana saja yang melebihi minimal support yaitu 40%

Tabel 4. *Tracing* Akhir

(A -> B)	<i>Support</i> (A U B)	<i>Support</i> A	<i>Confidence</i>
{10} -> {26}	40 %	50 %	80 %
{26} -> {10}	40 %	40 %	100 %
{16} -> {25}	40 %	50 %	80 %
{25} -> {16}	40 %	60 %	67 %

Pengujian Sistem

Adapun hasil dari pengujian semua sebagai berikut:

1. Hasil Pengujian Semua Kelas 6 Mata Pelajaran Matematika

No	Rule	Confidence
1	Jika jawaban yang salah no. 19 , 15, maka jawaban yang salah juga no. 18	68,42
2	Jika jawaban yang salah no. 18 , 19, maka jawaban yang salah juga no. 15	65,00
3	Jika jawaban yang salah no. 15 , 18, maka jawaban yang salah juga no. 19	81,25
4	Jika jawaban yang salah no. 7, maka jawaban yang salah juga no. 19	51,52
5	Jika jawaban yang salah no. 5, maka jawaban yang salah juga no. 18	60,00
6	Jika jawaban yang salah no. 2, maka jawaban yang salah juga no. 18	68,00
7	Jika jawaban yang salah no. 28, maka jawaban yang salah juga no. 18	50,00
8	Jika jawaban yang salah no. 26, maka jawaban yang salah juga no. 18	53,13
9	Jika jawaban yang salah no. 25, maka jawaban yang salah juga no. 18	54,84
10	Jika jawaban yang salah no. 13, maka jawaban yang salah juga no. 16	50,00
11	Jika jawaban yang salah no. 10, maka jawaban yang salah juga no. 15	64,00
12	Jika jawaban yang salah no. 10, maka jawaban yang salah juga no. 18	56,00
13	Jika jawaban yang salah no. 1, maka jawaban yang salah juga no. 6	56,52
14	Jika jawaban yang salah no. 26, maka jawaban yang salah juga no. 6	53,13

Gambar 1. Tampilan Rule Semua Kelas 6 Mata Pelajaran Matematika (1)

15	Jika jawaban yang salah no. 6, maka jawaban yang salah juga no. 18	57,50
16	Jika jawaban yang salah no. 12, maka jawaban yang salah juga no. 18	68,42
17	Jika jawaban yang salah no. 35, maka jawaban yang salah juga no. 18	66,67
18	Jika jawaban yang salah no. 14, maka jawaban yang salah juga no. 19	83,33
19	Jika jawaban yang salah no. 5, maka jawaban yang salah juga no. 11	56,00
20	Jika jawaban yang salah no. 15, maka jawaban yang salah juga no. 19	54,29
21	Jika jawaban yang salah no. 19, maka jawaban yang salah juga no. 15	52,78
22	Jika jawaban yang salah no. 28, maka jawaban yang salah juga no. 24	50,00
23	Jika jawaban yang salah no. 13, maka jawaban yang salah juga no. 24	53,57
24	Jika jawaban yang salah no. 8, maka jawaban yang salah juga no. 15	69,57
25	Jika jawaban yang salah no. 8, maka jawaban yang salah juga no. 34	56,52
26	Jika jawaban yang salah no. 8, maka jawaban yang salah juga no. 25	56,52
27	Jika jawaban yang salah no. 4, maka jawaban yang salah juga no. 18	64,00
28	Jika jawaban yang salah no. 19, maka jawaban yang salah juga no. 18	55,56
29	Jika jawaban yang salah no. 10, maka jawaban yang salah juga no. 6	52,00

Gambar 2. Tampilan Rule Semua Kelas 6 Mata Pelajaran Matematika (2)

Pada gambar 1 sampai dengan gambar 2 dijelaskan bahwa ditemukan pola hasil dari metode apriori dengan menggunakan minimal *support* 13 item (9%) dan juga minimal *confidence* 50% pada semua kelas 6 mata pelajaran matematika.

2. Hasil Pengujian Semua Kelas 6 Mata Pelajaran Ipa

Adapun hasil pengujian semua kelas 6 dengan mata pelajaran ipa adalah sebagai berikut:

No	Rule	Confidence
1	Jika jawaban yang salah no. 9, maka jawaban yang salah juga no. 32	55,56
2	Jika jawaban yang salah no. 15, maka jawaban yang salah juga no. 28	51,85
3	Jika jawaban yang salah no. 33, maka jawaban yang salah juga no. 28	58,06
4	Jika jawaban yang salah no. 28, maka jawaban yang salah juga no. 35	52,38
5	Jika jawaban yang salah no. 14, maka jawaban yang salah juga no. 28	51,72
6	Jika jawaban yang salah no. 30, maka jawaban yang salah juga no. 28	53,13
7	Jika jawaban yang salah no. 2, maka jawaban yang salah juga no. 35	51,72
8	Jika jawaban yang salah no. 30, maka jawaban yang salah juga no. 35	50,00
9	Jika jawaban yang salah no. 18, maka jawaban yang salah juga no. 35	51,61
10	Jika jawaban yang salah no. 14, maka jawaban yang salah juga no. 32	55,17
11	Jika jawaban yang salah no. 8, maka jawaban yang salah juga no. 35	61,54

Gambar 3. Tampilan Rule Semua Kelas 6 Mata Pelajaran Ipa

Pada gambar 3 dijelaskan bahwa ditemukan pola hasil dari metode apriori dengan menggunakan minimal *support* 13 item (9%) dan juga minimal *confidence* 50% pada semua kelas 6 mata pelajaran ipa.

3. Hasil Pengujian Semua Kelas 6 Mata Pelajaran B. Indo

Adapun hasil pengujian semua kelas 6 dengan mata pelajaran bahasa Indonesia adalah sebagai berikut:

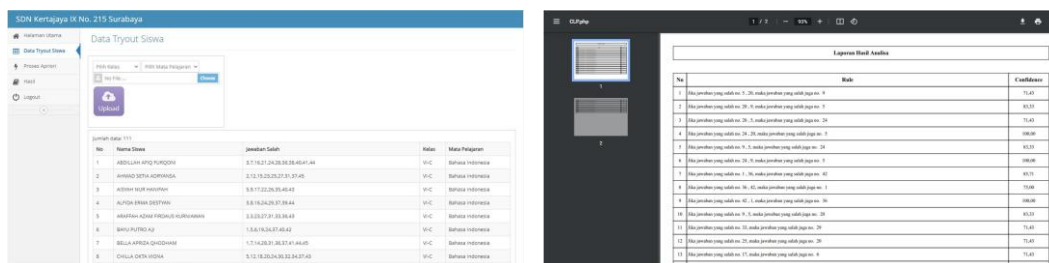
No	Rule	Confidence
1	Jika jawaban yang salah no. 15, maka jawaban yang salah juga no. 45	56,00
2	Jika jawaban yang salah no. 23, maka jawaban yang salah juga no. 31	51,85

Gambar 4. Tampilan Rule Semua Kelas 6 Mata Pelajaran B. Indo

Pada gambar 4. dijelaskan bahwa ditemukan pola hasil dari metode apriori dengan menggunakan minimal *support* 13 item (9%) dan juga minimal *confidence* 50% pada semua kelas 6 mata pelajaran b. indo.

Implementasi Program

Berikut ini implementasi tampilan pada program, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 5. a) Tampilan menu data *tryout* siswa, b) Tampilan cetak hasil metode apriori

Kesimpulan

1. Metode apriori dapat digunakan untuk menemukan pola materi sulit pada tryout siswa sekolah dasar.
2. Website data mining ini dapat menemukan pola materi sulit pada tryout siswa berdasarkan satu kelas dan satu mata pelajaran.
3. Hasil dari pengujian sistem dengan menggunakan metode apriori pada data semua kelas 6 mata pelajaran b.indo dengan kondisi minimal support 13 item (9%) dan juga minimal confidence 50% yaitu terdapat 2 rule.
4. Hasil dari pengujian sistem dengan menggunakan metode apriori pada data semua kelas 6 mata pelajaran matematika dengan kondisi minimal support 13 item (9%) dan juga minimal confidence 50% yaitu terdapat 29 rule.
5. Hasil dari pengujian sistem dengan menggunakan metode apriori pada data semua kelas 6 mata pelajaran ipa dengan kondisi minimal support 13 item (9%) dan juga minimal confidence 50% yaitu terdapat 11 rule.

Daftar Pustaka

- Ages Mugnia, Muh. Malik M, 2024, Implementasi Algoritma Apriori untuk Sistem Rekomendasi Buku pada Perpustakaan Digital, *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol 11, no 1
- Agrawal, R., & Gupta, S. (2019). Enhancing Association Rule Mining Techniques in Educational Data Mining. *International Journal of Computer Applications*, 182(17), 25–31.
- Azzah Dian, Budanis DM, 2024, Implementasi Algoritma FP-Growth untuk Menentukan Pola Pengadaan Obat, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, vol 5 No 1.
- Budanis DM, dkk, 2024, Menentukan Pola Penjualan Makanan Kucing dengan Menerapkan Association Rule menggunakan Algoritma ECLAT, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- Budanis DM, Fandi Tiandano, 2023, Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Alat Kesehatan, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- Chen, L., & Zhou, J. (2023). Comparative Study of Apriori and FP-Growth Algorithms in Educational Data Mining. *Applied Sciences*, 13(5), 3114–3126.
- Gunawan, R., & Kurniawan, A. (2021). Penerapan Data Mining dalam Evaluasi Try Out Siswa Menggunakan Association Rule. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(4), 621–630.
- Han, J., Pei, J., & Kamber, M. (2020). *Data Mining: Concepts and Techniques* (4th ed.). Cambridge: Morgan Kaufmann.
- Janie Permatasari, Budanis DM, 2024, Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Bahan Roti Menggunakan FP-Growth, *Jurnal KERNEL* vol 5, No 2.
- Kumar, P., & Singh, R. (2022). Enhancing Educational Quality Using Association Rule Mining in E-Learning Systems. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 34(9), 6392–6401.

- Lestari, M., & Safitri, A. (2022). Data Mining untuk Identifikasi Materi Sulit Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 3(2), 89–97.
- Li, X., & Zhang, H. (2020). Improved Apriori Algorithm for Educational Big Data Analysis. *Procedia Computer Science*, 178, 211–218.
- Nugroho, Y., & Pratama, A. (2019). Implementasi Algoritma Apriori untuk Menganalisis Pola Jawaban Siswa pada Ujian Nasional. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 12(2), 144–153.
- Prasetyo, H., & Wahyuni, R. (2021). Optimasi Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Kesalahan Ujian Siswa. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 102–110.
- Rahman, A., & Dewi, P. (2024). Analisis Pola Kesulitan Siswa SD dalam Matematika Menggunakan Data Mining. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Indonesia*, 9(1), 77–86.
- Santoso, B., & Marlina, T. (2024). Advances in Educational Data Mining: Association Rule Applications in Student Assessment. *Journal of Educational Technology and Data Science*, 5(2), 101–119.
- Sari, N., & Hidayat, F. (2023). Penerapan Association Rule Mining untuk Evaluasi Hasil Try Out Ujian Sekolah. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pendidikan*, 7(1), 55–66.
- Setiawan, A., & Lestari, D. (2020). Analisis Pola Kesulitan Belajar Siswa Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 8(1), 55–64.
- Suryanti, Riki Suliana, Cicik Pramesti, Ayu Silvi, 2024, Pendampingan Try Out Pada Siswa Sebagai Assessment Belajar Matematika, *Jurnal Kreativitas dan Inovasi*, Vol 4 No. 1
- Wijaya, D., & Arifin, M. (2022). Implementasi Algoritma FP-Growth dan Apriori dalam Analisis Data Ujian. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 6(2), 233–242.
- Zhang, Y., & Liu, W. (2021). Association Rule Mining for Student Performance Prediction. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3447–3461.
- Zunan Setiawan, dkk, 2023, *Buku Ajar Data Mining*, PT Sonpedia Publishing Indonesia