JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.vxix.xxx

Received: 09 October 2020

Accepted: 13 January 2021

Published: 18 January 2021

Analysis of Definite Integral Material Topics for Improve Student Learning Using Apriori Algorithm

N P Dharshinni^{1)*}, Amir Saleh¹⁾

1) Prodi Teknik Informatika, FTIK Universitas Prima Indonesia.

*Corresponding Email: priyadharshinninaidu@gmail.com

Abstrak

Integral tentu merupakan salah satu pokok bahasan penting pada matakuliah kalkulus. Penggunaan integral tentu yang wajib dipelajari adalah menghitung luas dan penggambaran kurva berdasarkan persamaan fungsi. Namun masih banyak mahasiswa yang masih kesulitan dalam memahami materi integral, terutama integral Tentu. Kebanyakan mahasiswa kesulitan dalam memahami pembelajaran Integral tentu dikarenakan kurang memahami dasar dan urutan materi yang perlu dikuasai. Tujuan penelitian ini adalah menemukan pola hubungan keterkaitan terhadap pemahaman topik materi integral tentu, perhitungan dan penggambaran kurva integral menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori dapat digunakan untuk penentuan pola pembelajaran dan keterkaitan antar materi integral tentu. Hasil penelitian ini menunjukkan keterkaitan pemahaman materi adalah topik perhitungan dengan 1 persamaan fungsi dan 2 persamaan fungsi, dan penggambaran kurva integral pada koordinat X dan Y dengan nilai confidence sebesar 96% dan materi dasar integral seperti pemahaman teknik integral dasar, rumus integral tentu, perhitungan dan penggambaran kurva pada diagram cartesius koordinat X dan Y dengan nilai confidence sebesar 76%.

Kata Kunci: Integral Tentu, Keterkaitan Topik Materi, Apriori.

Abstract

Definite Integral is one of the most important subjects in calculus. The use of integrals that must be studied is calculating the area and drawing curves based on the equation of functions. However, there are still many students have difficult to understand integral material, especially definite integral. Most students have difficult to understand Integral learning because they do not understand the basic and material that needs to be mastered. The purpose of this study is to find a pattern of relationship to the understanding the topic of integral material about calculation and drawing of integral curves using apriori algorithm. Apriori algorithms can be used to determine learning patterns and linkages between definite integral material. Apriori algorithms can be used to determine learning patterns and linkages between definite integral material. The results of this study indicate that understanding of the material is the topic of calculation with 1 functional equation and 2 functional equations, and the depiction of integral curves at X and Y coordinates with a confidence value of 96% and basic integral material such as understanding basic integral techniques, definite integral formulas, calculations and curve depiction on cartesian diagram coordinates X and Y with a confidence value of 76%.

Keywords: Definite Integral, Related Material Topics, Apriori.

How to Cite: Dharshinni, N. P. Saleh, A. (2021). Analysis of Definite Integral Material Topics for Improve Student Learning Using Apriori Algorithm. JITE (Journal of Informatics Telecommunication Engineering).4(2):294-300

I. PENDAHULUAN

Integral Tentu merupakan salah satu materi pembelajaran integral pada matakuliah kalkulus untuk mahasiswa jurusan teknik informatika. Integral Tentu pada umumnya digunakan dalam penyelesaian berbagai masalah matematis seperti penggunaan integral tentu untuk menghitung luas kurva dan penggambaran kurva pada diagram cartesius (Radmehr & Drake, 2017). Kebanyakan mahasiswa kesulitan dalam memahami materi integral, terutama integral Tentu. Masalah yang dialami kebanyakan mahasiswa adalah kesulitan dalam memahami pembelajaran Integral tentu untuk menghitung luas daerah sebuah kurva persamaan dikarenakan kurang memahami dasar, tetapi langsung dihadapkan pada soal integral tentu yang bervariasi (Attorps, Bjork & Radic, 2016). Sehingga mengakibatkan mahasiswa tidak mengerti dengan materi selanjutnya yang diajarkan oleh dosen dan kebingungan ketika menjawab variasi soal integral tentu yang diberikan (Marton, *et al*, 2004). Hal ini dapat dilihat dari nilai hasil wawancara dan soal pre-test yang diberikan kepada mahasiswa. (Abebe & Dirbeba, 2017).

Perhitungan integral tentu dalam menghitung luas daerah kurva memerlukan bagian penguasaan materi dasar integral tentu yang harus dipahami mahasiswa terlebih dahulu (Metaxas, 2007). Dimana setiap materi yang diajarkan saling berkaitan satu sama lain yang wajib dipahami mahasiswa untuk dapat memahami perhitungan integral tentu dan penggambaran kurva integral pada diagram cartesius secara menyeluruh. Untuk mendapatkan informasi keterkaitan antar materi integral tentu dalam pemahaman mahasiswa dapat menggunakan teknik data mining. Salah satu algoritma data mining untuk mencari hubungan antar atribut dengan teknik association rule.

Algoritma Apriori termasuk kedalam teknik association rule yang sering digunakan untuk mencari hubungan keterkaitan antar atribut (Rahman & Dash, 2017). Algoritma Apriori dapat digunakan untuk penentuan pola pembelajaran, prediksi kinerja siswa dalam mengembangkan proses pembelajaran (Jain & Raut, 2015), penemuan aturan asosiasi untuk mengetahui hubungan karakteristik dan perilaku siswa sehingga dapat diberikan rekomendasi untuk pemilihan mata kuliah yang sesuai (Lin, 2016). Dalam Penelitian ini diusulkan algoritma apriori untuk mencari pola hubungan keterkaitan pada materi pembelajaran integral tentu dalam menghitung luas kurva dan penggambaran kurva untuk dapat mengetahui urutan dari materi yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Hasil dari penelitian diharapkan menjadi informasi untuk meningkatkan urutan penyampaian materi pembelajaran integral tentu khususnya dalam menghitung luas kurva dan penggambaran kurva dan masukkan untuk dosen dalam mengatur konsep penyampaian materi.

II. PENELITIAN TERKAIT

Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi integral sudah diteliti dalam beberapa penelitian. (Fatimah & Yenzan, 2019) menganalisis kesulitan pembelajaran siswa pada matakuliah kalkulus dan hasil penelitian menunjukkan kesulitan mahasiswa secara umum dalam menggambar grafik fungsi dan pemahaman materi. (Radmehr & Drake, 2017) meneliti kesulitan pemahaman siswa tentang Teorema Fundamental Kalkulus (FTC) dan hubungan integral tentu dan area kurva. (Serhan, 2015) melakukan test uji pemahaman mahasiswa terhadap hubungan pengetahuan konseptual dan prosedural pada materi integral tentu. (Borji & Font, 2019) menerapkan kombinasi APOS dan OSA untuk mendapatkan informasi kesulitan siswa mempelajari integral dan membantu siswa memahami integral perbagian materi. (Pino-Fan, *et al*, 2015) dalam penelitiannya perlunya menemukan hubungan antar teori untuk mendapatkan analisis yang tepat tentang pemahaman siswa terhadap konsep matematika.

Pada penelitian (Metaxas, 2007) melakukan wawancara dan menganalisis untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam memahami integral tak tentu. (Uzel, Turgut & Ozel, 2018) menerapkan metode klasifikasi Decision Tree (J48), Random Forest (RF), Naive Bayes (NB), dan Multilayer Perceptron (MLP) dan algoritma apriori untuk mencari hubungan antar variabel untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan akademik siswa. (Weiyu & Jian, 2014) menerapkan algoritma apriori dalam mencari hubungan pembelajaran setiap bab dengan menganalisis nilai kursus siswa untuk meningkatkan pembelajaran. (Canedo, *et al*, 2019) menerapkan teknik association rule apriori untuk mencari hubungan keterkaitan kualitas akademik guru dengan perkembangan pembelajaran mahasiswa. (Asif & Ahmed, 2015) membandingkan algoritma fp-tree dengan apriori dan menghasilkan algoritma fp-tree lebih baik untuk dataset yang besar dibandingkan apriori dalam mendapatkan aturan asosiatif sedangkan algoritma apriori dapat menentukan aturan asosisatif yang efektif pada dataset yang kecil.

III. METODE PENELITIAN

Gambar 1. Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini, step 1 melakukan wawancara untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam memahami materi integral tentu untuk menghitung luas daerah kurva. Setelah itu mahasiswa diberikan soal pre-test sesuai dengan materi integral tentu yang telah dipelajari. Hal ini dilakukan untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap setiap materi integral tentu dan dilanjutkan dengan pengisian angket dan kuisioner. Pada Step 2 dihasilkan dataset dari pengolahan data pada tahap sebelumnya dan dilanjutkan dengan menerapkan algoritma apriori untuk melihat hubungan keterkaitan materi yang perlu dikuasi mahasiswa agar memahami materi integral tentu untuk perhitungan luas kurva dan penggambaran kurva secara keseluruhan.

A. Association Rule Apriori

Algoritma apriori termasuk kedalam teknik data mining association rule yang digunakan untuk mencari pola hubungan pada setiap itemset. (Bilqist & Mustofa, 2020). Kelebihan Algoritma apriori adalah mudah diimplementasikan dan termasuk alagoritma yang paling sering digunakan dalam penentuan aturan asosiasi sedangkan kelemahan algoritma apriori di waktu komputasinya yang lumayan lama dikarenakan harus melakukan scan database berulang kali untuk menentukan frekuensi itemset dan membutuhkan memori yang besar dalam pencarian itemset. (Thind, *et al*, 2016). Algoritma apriori bekerja dengan cara melakukan scan database untuk mendapatkan nilai support dari setiap itemset. Itemset yang berada dibawah minimum support akan dipangkas dan dilanjutkan dengan melakukan kombinasi k-itemset untuk melihat pola hubungan setiap itemset (Islamiyah, *et al*, 2019). Proses Analisis asosiasi rule algoritma apriori membentuk rule yang memenuhi minimum support dan minimum confidence. Pentingnya suatu aturan asosiasi dapat diketahui dengan dua parameter yaitu nilai support dan confidence yang dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Support}(A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A}{\sum \text{Transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Adan B}}{\sum \text{Transaksi}} \quad (2)$$

$$\text{Support}(A | B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung Adan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

B. Dataset

Dataset pada penelitian ini didapatkan dari hasil pengisian angket mahasiswa yang dibagikan setelah melakukan wawancara dengan mahasiswa dan pemberian soal pre-test integral tentu sesuai sub materi yang telah didapatkan mahasiswa pada matakuliah kalkulus.

C. Alat

Pada penelitian ini menggunakan Microsoft Excel 2007 dalam melakukan analisis data awal, tranformasi data dan mengubah ekstensi file ke CSV. Selanjutnya, penggunaan aplikasi Weka 3.8 untuk melakukan proses pengolahan data dengan algoritma apriori.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dataset yang diambil dari hasil respon angket mahasiswa sebanyak 110 responden. Pada penelitian ini difokuskan pada materi integral tentu untuk perhitungan luas kurva dan penggambaran kurva. Pada tabel 1 merupakan materi yang wajib dipahami mahasiswa untuk memahami dasar integral tentu dalam menghitung luas kurva dan penggambaran kurva yang didapat dari hasil wawancara dengan dosen. Pada tabel 2 merupakan sampel dataset berdasarkan respon angket mahasiswa tentang pemahaman mahasiswa terhadap setiap variabel topik materi integral tentu yang telah dipelajari berdasarkan kategori “paham”→“Y” dan “kurang paham/tidak paham”→“N”. Kemudian akan diterapkan algoritma apriori untuk mencari keterkaitan dan ketergantungan pemahaman setiap materi Integral Tentu.

Tabel 1. Variabel Topik Materi Integral Tentu

Materi	Topik Materi Integral Tentu
M1	Memahami Teknik Integral Dasar
M2	Mengetahui Rumus Integral Tentu
M3	Memahami Teknik Penggambaran Kurva pada Diagram Cartesius
M4	Memahami Fungsi Batas Integral pada Integral Tentu
M5	Memahami Penggambaran dan Perhitungan kurva pada koordinat X dan Y
M6	Memahami Perhitungan persamaan garis pada Diagram Cartesius
M7	Memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva
M8	Memahami Perhitungan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva
M9	Memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva
M10	Memahami Perhitungan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva
M11	Memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva
M12	Memahami Perhitungan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva

Tabel 2. Data Respon Mahasiswa terhadap Pemahaman Topik Materi Integral Tentu

Students	Materi											
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	M ₁₂
Student 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
Student 2	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Student 3	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Student 4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
Student 5	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Student 6	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Student 7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Student 8	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N	Y
Student 9	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Student 10	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Student 110	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N

Tabel 3. Hasil Aturan Asosiasi Materi Integral Tentu (Min. Supp = 30%; Min. Conf = 70%)

Rules	Aturan Asosiasi Keterkaitan Materi Integral Tentu	Support	Lift	Confidence
R ₁	M ₁ , M ₂ → M ₃ , M ₄	0,75	1,65	0,87
R ₂	M ₁ , M ₂ → M ₃ , M ₄ , M ₅	0,53	1,55	0,76
R ₃	M ₇ , M ₈ → M ₉ , M ₁₀	0,74	1,78	0,92
R ₄	M ₁₁ , M ₁₂ → M ₉ , M ₁₀	0,86	1,85	0,92
R ₅	M ₇ , M ₈ , M ₁₁ , M ₁₂ → M ₉ , M ₁₀	0,89	1,88	0,82
R ₆	M ₃ , M ₄ → M ₅ , M ₆	0,58	1,57	0,86
R ₇	M ₁ , M ₂ , M ₃ , M ₄ → M ₅ , M ₆ , M ₇ , M ₈	0,78	1,75	0,92
R ₈	M ₅ , M ₆ , M ₇ , M ₈ → M ₉ , M ₁₀ , M ₁₁ , M ₁₂	0,89	1,85	0,96

Pada tabel 3 menunjukkan hasil aturan asosiasi (*association rule*) terhadap topik materi integral yang memenuhi *minimum support* dan *minimum confidence* yang menghasilkan sebanyak 8 rule. Hasil analisis menunjukkan beberapa hubungan keterkaitan topik materi integral tentu dalam pemahaman mahasiswa yaitu :

1. Jika mahasiswa memahami teknik integral dasar dan mengetahui rumus integral tentu maka kemungkinan mahasiswa dapat memahami Teknik Penggambaran Kurva pada Diagram Cartesius, Fungsi Batas Integral pada Integral Tentu dan Penggambaran dan Perhitungan kurva pada koordinat X dan Y dengan nilai confidence sebesar 76 %.
2. Jika mahasiswa memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva, Perhitungan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva, Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva, Perhitungan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva maka kemungkinan

mahasiswa dapat memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva dan Perhitungan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva dengan nilai confidence sebesar 82%.

3. Jika mahasiswa memahami teknik integral dasar , mengetahui rumus integral tentu Teknik Penggambaran Kurva pada Diagram Cartesius dan Fungsi Batas Integral pada Integral Tentu maka kemungkinan mahasiswa dapat memahami Penggambaran dan Perhitungan kurva pada koordinat X dan Y, Perhitungan persamaan garis pada Diagram Cartesius, Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva, Perhitungan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva dengan nilai confidence sebesar 92%.
4. Jika mahasiswa memahami Penggambaran dan Perhitungan kurva pada koordinat X dan Y, Perhitungan persamaan garis pada Diagram Cartesius, Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva, Perhitungan Luas daerah kurva dengan 1 fungsi Persamaan kurva maka kemungkinan mahasiswa dapat memahami Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva , Perhitungan Luas daerah kurva dengan 2 fungsi persamaan kurva, Penggambaran dan penentuan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva dan Perhitungan Luas daerah kurva dengan Persamaan garis singgung kurva dengan nilai confidence sebesar 96%.

V. SIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan keterkaitan pemahaman setiap topik materi integral tentu dalam perhitungan dan penggambaran luas kurva yang perlu dikuasai oleh mahasiswa secara bertahap dapat dilihat dari hasil aturan asosiasi dengan nilai confidence sebesar 96% untuk materi perhitungan luas kurva dengan 1 atau 2 persamaan. Sedangkan untuk keterkaitan materi dasar yang harus dipahami dengan nilai confidence sebesar 76%. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari penelitian ini , maka, penelitian selanjutnya dapat dirancang suatu aplikasi simulasi pembelajaran integral tentu sehingga dapat membantu mahasiswa lebih memahami langkah perhitungan dan penggambaran kurva integral tentu.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih peneliti sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat , Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, L. & Dirbeba, G.(2017). Analysis of Student's Difficulties in Transferring Calculus Knowledge to Physics : The Case of Mettu University. International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP).Vol.7, Issue.6. pp.91-104.
- Asif, M. & Ahmed, J.(2015). Data Analysis of Effectiveness of Apriori and Frequent Pattern Tree Algorithm in Software Engineering Data Mining. International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation.IEEE.Vol.1.10.1109/ISMS.2015.24. pp.28-33.
- Attorps, L., Bjork, K. & Radic, M. (2016). Varied Ways to Teach Definite Integral Concept. International Electronic Journal of Mathematics Education. Vol.8, No.2-3. pp.81-99.
- Bilqisth,S.C. & Mustofa, K. (2020). Determination of Temporal Association Rules Pattern Using Apriori Algorithm. Indonesia Journal of Computing and Cybernetics Systems). Vol.14, No. 2. pp.159-168.
- Borji,V. & Font, V. (2019). Exploring Student's Understanding of Integration by Parts: A Combined Use of APOS and OSA. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. Vol.15, No.7. pp.1-13.
- Canedo, *et al.* (2019). How to Academic Qualification Influence the Students Learning Development. IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC).DOI:10.1109/COMPSAC.2019.00056 . pp.336-345.
- Fatimah, S. & Yerizon. (2019). Analysis of Difficulty Learning Calculus Subject For Mathematical Education Students. International Journal of Scientific & Technology Research (IJSTR). Vol.8, Issue.3.pp.80-84.
- Islamiya, *et al.* (2019). Comparison of Apriori and FP-Growth Algorithms in Determining Association Rules. IEEE. DOI: 10.1109/ICEEIE47180.2019.8981438.
- Jain, K.K. & Raut, A.B. (2015). Finding Association Rule using Apriori Algorithm on Educational Domain. International Journal of Electrical Electronics & Computer Science Engineering (IJECESE). Vol.2, Issue. 2. pp. 64-67.

- Lin, J. (2016). Study and Application of Apriori Algorithm in Student's Behavior Taking Course. 4th National Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering (NCEECE). DOI: 10.2991/ncece-15.2016.186 .pp. 1041-1046.
- Marton, F. & Tsui, A. (2004). Classroom discourse and the space of learning. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Metaxas, N. (2007). Difficulties on Understanding the Indefinite Integral. Proceedings of the 31 st conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education. Vol.3. pp. 265-272.
- Pino-Fan, L.R., *et al.*(2015). The Theory of Register of Semiotic Representation and the Onto-Semiotic Approach to Matematical Cognition and Intruction : Linking Looks for The Study of Mathematical Understanding. Vol.4. pp. 33-40.
- Radmehr, F. & Drake, M. (2017). Exploring Student's matthematical performance, metacognitive experience and skills in relation to fundamental theorem of calculus. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol.48, No.7. pp. 1043-1071.
- Rahman, A.U. & Dash, S. (2017). Data Mining for Student's Trends Analysis Using Apriori Algorithm. International Journal of Control Theory and Applications. Vol.10, No.18. pp.107-115.
- Serhan, D. (2015). Student's Understanding of Definite Integral Concept. International Journal of Research in Education and Science (IJRES). Vol.1, Issue. 1. pp.84-88.
- Thind,P.S, *et al.* (2016). Comperative Study of Apriori Algorithm and Frequent Pattern Growth Algorithm. Internastional Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT). Vol.2, No.2. pp. 65-70.
- Uzel, V.N., Turgut, S.S. & Ozel, S.A. (2018). Prediction of Student's Academic Success Using Data Mining Methods. IEEE. DOI: 10.1109/ASYU.2018.8554006.
- Weiyu, C. & JiaNan. (2014). Teaching Analysis Based on Association Rule Mining. IEEE. DOI:10.1109/ANTHOLOGY.2013.6784997.