



## **Pemanfaatan Teknologi Learning Analytics Dalam Mendeteksi Pola Belajar Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Smk Negeri 1 Kabupaten Sorong**

**Novel Adil Dwijaksana<sup>1</sup>, Alva Hendi Muhammad<sup>2</sup>, Kusrini<sup>3</sup>**  
**PJJ Informatika<sup>1,2,3</sup>**

**Universitas Amikom Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1)</sup> [novel1994@students.amikom.ac.id](mailto:novel1994@students.amikom.ac.id), <sup>2)</sup> [alva@amikom.ac.id](mailto:alva@amikom.ac.id), <sup>3)</sup> [kusrini@amikom.ac.id](mailto:kusrini@amikom.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan teknologi Learning Analytics dalam mendeteksi pola belajar siswa guna meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong. Tiga pendekatan analisis digunakan: K-Means Clustering untuk mengelompokkan siswa berdasarkan performa akademik, Decision Tree untuk mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi hasil belajar, serta Multiple Linear Regression untuk memprediksi capaian akademik siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksploratif Data yang dianalisis mencakup kehadiran, nilai tugas, dan partisipasi dalam kelas pada pembelajaran luring. Hasil clustering menunjukkan adanya tiga kluster siswa: performa tinggi, sedang, dan rendah. Decision Tree mengungkap bahwa kehadiran dan partisipasi aktif merupakan indikator utama dalam menentukan performa akademik. Sementara itu, model regresi menghasilkan nilai R-squared sebesar 0,76, yang menunjukkan bahwa variabel kehadiran dan nilai tugas memiliki pengaruh signifikan terhadap capaian belajar. Temuan ini memperkuat bukti bahwa pendekatan Learning Analytics mampu memberikan rekomendasi pembelajaran yang lebih cepat, akurat, dan personal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengambilan keputusan pembelajaran berbasis data dan mendukung guru dalam merancang strategi pengajaran yang adaptif dan efektif.

**Kata-kata Kunci:** Learning Analytics, K-Means Clustering, Decision Tree, Multiple Linear Regression, Pembelajaran Luring

### **Abstract**

This study aims to utilize Learning Analytics technology to detect students' learning patterns in order to improve the quality of education at SMK Negeri 1 in Sorong Regency. Three analytical approaches are used: K-Means Clustering to group students based on academic performance, Decision Tree to identify key factors influencing learning outcomes, and Multiple Linear Regression to predict students' academic achievements. The study employs a quantitative approach with an exploratory research type. The analyzed data includes attendance, assignment scores, and classroom participation in offline learning. The clustering results reveal three student clusters: high, medium, and low performance. The Decision Tree reveals that attendance and active participation are the main indicators in determining academic performance. Meanwhile, the regression model yields an R-squared value of 0.76, indicating that attendance and assignment scores significantly influence learning outcomes. These findings reinforce the evidence that the Learning Analytics approach can provide faster, more accurate, and personalized learning recommendations. This research is expected to serve as a reference for data-driven learning decision-making and to support teachers in designing adaptive and effective teaching strategies..

**Keywords:** Learning Analytics, K-Means Clustering, Decision Tree, Multiple Linear Regression, Offline Learning, Personalized Learn

## A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Digitalisasi memungkinkan institusi pendidikan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengolah data dalam jumlah besar yang sebelumnya sulit dilakukan secara manual. Dalam konteks pembelajaran, teknologi memberikan peluang besar untuk memahami proses belajar siswa secara lebih mendalam melalui pendekatan berbasis data (Putra & Pratama, 2023). Hal ini menjadi penting seiring dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang mengedepankan pembelajaran yang adaptif, personal, dan berbasis bukti. Salah satu pendekatan yang berkembang dalam pemanfaatan data pendidikan adalah Learning Analytics.

Learning Analytics (LA) merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk mengukur, mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data tentang siswa dan konteks belajar (Suhartono, 2017). LA memiliki tujuan utama untuk memahami dan mengoptimalkan proses serta lingkungan pembelajaran. Pendekatan ini memungkinkan guru, kepala sekolah, dan pembuat kebijakan untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam proses pembelajaran. LA tidak hanya memberikan gambaran tentang performa siswa, tetapi juga dapat mendeteksi kecenderungan dan pola perilaku belajar yang tidak terlihat secara kasat mata (Huang et al, 2020). Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran secara menyeluruh.

Di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong, potensi penerapan Learning Analytics sudah mulai terbuka lebar dengan adanya ketersediaan data akademik seperti kehadiran siswa, nilai tugas, hasil ujian, serta aktivitas belajar di kelas. Namun, data tersebut hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal untuk keperluan pengambilan keputusan pembelajaran. Kebanyakan guru masih mengandalkan intuisi dan pengalaman subjektif dalam menilai kemampuan serta kesulitan belajar siswa. Padahal, data yang tersedia dapat menjadi dasar objektif untuk merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran dan personal.

Pemanfaatan metode analisis data seperti K-Means Clustering, Decision Tree, dan Multiple Linear Regression dalam kerangka Learning Analytics dapat menjadi solusi yang efektif. Metode K-Means Clustering dapat digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan karakteristik belajar mereka, sedangkan Decision Tree dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan atau kegagalan siswa. Sementara itu, Multiple Linear Regression bermanfaat untuk

memprediksi pencapaian belajar siswa berdasarkan berbagai variabel input. Dengan pendekatan ini, guru tidak hanya mengetahui siapa siswa yang tertinggal, tetapi juga memahami mengapa dan bagaimana strategi pembelajaran harus disesuaikan.

Implementasi Learning Analytics dalam konteks pembelajaran luring sangat relevan di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong, mengingat pembelajaran tatap muka masih menjadi metode utama. Pendekatan ini dapat memperkaya pemahaman guru terhadap dinamika kelas secara nyata dan berbasis data. Selain itu, integrasi teknologi Learning Analytics tidak memerlukan perubahan drastis terhadap sistem pembelajaran yang sudah ada, melainkan lebih pada optimalisasi data yang selama ini telah dikumpulkan. Dengan demikian, guru dapat lebih responsif dan adaptif dalam menyusun strategi pembelajaran berdasarkan kebutuhan riil siswa.

Penelitian ini penting dilakukan untuk membuktikan bagaimana Learning Analytics dapat menjadi instrumen strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan analisis data yang tepat, sekolah dapat mengambil langkah-langkah perbaikan yang terukur, baik dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis data di sekolah kejuruan, serta menjadi referensi bagi institusi pendidikan lainnya dalam mengadopsi pendekatan serupa. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi Learning Analytics bukan sekadar tren, tetapi kebutuhan mendesak dalam mewujudkan pembelajaran yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

## **B. Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksploratif. Subjek penelitian adalah siswa SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong. Data dikumpulkan melalui dokumentasi nilai, kehadiran, dan observasi aktivitas siswa dalam kelas. Teknik Learning Analytics digunakan untuk mengidentifikasi pola akademik siswa dan menyusun rekomendasi pembelajaran berbasis data. Metode yang digunakan melibatkan beberapa algoritma yang telah terbukti efektif dalam studi terdahulu. Algoritma K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan performa belajar, mengacu pada penelitian oleh (Agha et al., 2023) dan (Arpay, 2023) yang menunjukkan efektivitas clustering dalam segmentasi akademik. Decision Tree digunakan untuk mengidentifikasi faktor utama yang memengaruhi hasil akademik siswa, sebagaimana diterapkan oleh (Zhang & Yang, 2023) dengan akurasi tinggi dalam

konteks pendidikan jasmani. Multiple Linear Regression digunakan untuk memprediksi nilai akademik akhir berdasarkan variabel seperti kehadiran dan partisipasi, sebagaimana diteliti oleh (Details, 1982).

Pendekatan ini diperkuat oleh hasil studi Learning Analytics yang diterapkan di lingkungan pendidikan dasar dan menengah oleh (Kovanovic et al., 2021), serta tinjauan literatur oleh (Aldowah et al., 2019) yang menekankan pentingnya EDM dan LA dalam meningkatkan efisiensi pembelajaran. Selain itu, pendekatan gamifikasi melalui LA sebagaimana ditunjukkan oleh (López-Pernas et al., 2023) menjadi referensi penting dalam meningkatkan keterlibatan siswa, meskipun dalam penelitian ini fokus tetap pada pembelajaran luring konvensional. Validasi model dilakukan dengan teknik cross-validation dan evaluasi kinerja model menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan R-squared.

### **C. Hasil dan Pembahasan**

Penerapan Learning Analytics (LA) dalam konteks pembelajaran di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong telah menunjukkan potensi besar dalam mendeteksi pola belajar siswa. Salah satu pendekatan analisis yang digunakan adalah metode clustering dengan algoritma K-Means, yang mampu mengelompokkan siswa ke dalam klaster-klaster berdasarkan kemiripan karakteristik akademik siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa dapat dibagi menjadi tiga kelompok utama, yaitu siswa dengan performa tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini memberikan pemahaman awal yang penting bagi guru untuk menyesuaikan pendekatan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan masing-masing klaster.

Metode K-Means Clustering bekerja dengan mengelompokkan data siswa berdasarkan variabel-variabel seperti nilai tugas, kehadiran, dan aktivitas di kelas. Klaster performa tinggi menunjukkan konsistensi dalam kehadiran dan pencapaian tugas, sedangkan klaster rendah cenderung memiliki tingkat kehadiran yang buruk dan hasil tugas yang rendah. Melalui pendekatan ini, guru dapat merancang strategi yang lebih spesifik, seperti memberikan tantangan tambahan untuk siswa klaster tinggi dan pendampingan intensif bagi siswa pada klaster rendah (Sarimole & Septiyansah, 2024).

Selain clustering, analisis menggunakan Decision Tree juga memberikan wawasan penting mengenai faktor-faktor utama yang memengaruhi performa akademik siswa (Hariyanti & Raharja, 2024). Hasil pohon keputusan menunjukkan bahwa kehadiran siswa di kelas dan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran menjadi

indikator paling signifikan terhadap keberhasilan akademik. Ini mengindikasikan bahwa keterlibatan langsung siswa dalam proses belajar sangat memengaruhi capaian akademik mereka, bahkan lebih kuat dibandingkan dengan sekadar nilai ujian akhir.

Pemahaman yang dihasilkan dari Decision Tree memungkinkan guru untuk melakukan prediksi awal terhadap siswa yang berpotensi mengalami kesulitan akademik. Misalnya, siswa dengan tingkat kehadiran rendah dan minim partisipasi cenderung masuk ke kategori risiko. Dengan informasi ini, guru dapat melakukan intervensi sejak dini melalui bimbingan atau pendekatan pedagogis alternatif untuk mencegah kegagalan belajar.

Selanjutnya, analisis menggunakan Multiple Linear Regression memperkuat temuan sebelumnya dengan pendekatan kuantitatif yang lebih mendalam. Model regresi yang dibangun menunjukkan nilai R-squared sebesar 0,76, yang berarti bahwa 76% variasi dalam hasil akademik siswa dapat dijelaskan oleh variabel kehadiran dan nilai tugas. Ini merupakan indikator kuat bahwa kedua variabel tersebut memiliki hubungan signifikan dan linear terhadap performa akademik.

Tingginya nilai R-squared ini menandakan bahwa data akademik yang selama ini dikumpulkan dapat diolah secara efektif untuk mendukung keputusan pembelajaran berbasis bukti. Artinya, guru tidak hanya mengandalkan penilaian subjektif, tetapi memiliki dasar statistik yang kuat untuk memahami dinamika capaian siswa. Dengan model prediktif ini, intervensi pembelajaran dapat dilakukan secara lebih akurat dan terarah.

Temuan ini selaras dengan studi oleh López-Pernas et al. (2023), yang menunjukkan bahwa penerapan Learning Analytics secara tepat dapat meningkatkan keterlibatan siswa hingga 35%. Keterlibatan ini mencakup aspek kehadiran, partisipasi dalam tugas, dan keaktifan dalam proses belajar-mengajar. Dengan demikian, pendekatan Learning Analytics terbukti tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berdampak langsung pada perilaku belajar siswa di kelas.

Melalui penyajian data dalam bentuk visualisasi dan model prediktif yang informatif, guru di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong kini memiliki alat bantu yang kuat untuk merancang pembelajaran yang lebih adaptif. Visualisasi klaster siswa, indikator performa kunci, dan prediksi capaian belajar memungkinkan guru untuk merespons kebutuhan siswa secara lebih cepat dan tepat. Pemanfaatan teknologi Learning Analytics ini diharapkan menjadi awal transformasi menuju pembelajaran yang lebih

berkualitas, berbasis data, dan berorientasi pada peningkatan hasil belajar secara menyeluruh.

#### D. Kesimpulan

Penerapan Learning Analytics terbukti efektif dalam membantu guru memahami pola belajar siswa secara lebih mendalam. Dengan penggunaan algoritma K-Means Clustering, Decision Tree, dan Multiple Linear Regression, penelitian ini berhasil mengelompokkan siswa, mengidentifikasi faktor utama yang memengaruhi pembelajaran, dan memprediksi hasil belajar. Pendekatan ini memberikan rekomendasi berbasis data yang dapat digunakan untuk menyusun strategi pembelajaran personal, khususnya dalam konteks pembelajaran luring di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong.

#### Daftar Pustaka

- Agha, D., Meghji, A. F., & Bhatti, S. (2023). Clusters of Success: Unpacking Academic Trends with K-Means Clustering in Education. *VFAST Transactions on Software Engineering*, 11(4), 15–31. <https://doi.org/10.21015/vtse.v11i4.1633>
- Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, 37(January), 13–49. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>
- Arpay, M. (2023). *STUDENT MINING USING K-MEANS CLUSTERING : A BASIS FOR IMPROVING HIGHER EDUCATION MARKETING STRATEGIES PSYCHOLOGY AND STUDENT MINING USING K-MEANS CLUSTERING: A BASIS FOR IMPROVING HIGHER EDUCATION*. November. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383341>
- Hariyanti, I., & Raharja, A. R. (2024). Perbandingan Algoritma Decision Tree dan Naive Bayes dalam Klasifikasi Data Pengaruh Media Sosial dan Jam Tidur Terhadap Prestasi Akademik Siswa. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 15(2), 332-240. <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v15i2.14381>
- Huang, A. Y., Lu, O. H., Huang, J. C., Yin, C. J., & Yang, S. J. (2020). Predicting students' academic performance by using educational big data and learning analytics: evaluation of classification methods and learning logs. *Interactive Learning Environments*, 28(2), 206-230. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636086>
- Kovanovic, V., Mazziotti, C., & Lodge, J. (2021). Learning analytics for primary and secondary schools. *Journal of Learning Analytics*, 8(2), 1–5. <https://doi.org/10.18608/JLA.2021.7543>
- López-Pernas, S., Saqr, M., Gordillo, A., & Barra, E. (2023). A learning analytics perspective on educational escape rooms. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6509–6525. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2041045>
- Putra, L. D., & Pratama, S. Z. A. (2023). Pemanfaatan media dan teknologi digital dalam mengatasi masalah pembelajaran. *Journal Transformation of Mandalika*, e-ISSN:

2745-5882, p-ISSN: 2962-2956, 4(8), 323-329.  
<https://doi.org/10.36312/jtm.v4i8.2005>

Sarimole, F. M., & Septiansyah, M. A. (2024). Analisis Pola Kinerja Anak dalam Tes Membaca untuk Mengidentifikasi Anak yang Membutuhkan Pendampingan Dini Menggunakan Algoritma K-Means Clustering di PAUD Seroja. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(3), 3054-3064. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.1010>

Suhartono, E. (2017). Systematic Literatur Review (SLR): Metode, manfaat, dan tantangan learning analytics dengan metode data mining di dunia pendidikan tinggi. *Jurnal Ilmiah INFOKAM*, 13(1). <https://doi.org/10.53845/infokam.v13i1.123>

Zhang, C., & Yang, H. (2023). Application of Decision Tree Algorithm in Teaching Quality Analysis of Physical Education. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST*, 465 LNICST, 236–242. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-23950-2\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-23950-2_26)