E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 11 No 3 Tahun 2026

Prediksi Penurunan Motivasi Belajar Pada Pengguna Moodle Menggunakan Multilayer Perceptron (MLP)

[1]Febrina Susmita Rani,[2]Zuli Agustina Gultom
[1]Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia
**Corresponding Author e-mail: febriyana30092019@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas pengguna pada Learning Management System (LMS) Moodle menggunakan algoritma Multilayer Perceptron (MLP). Data penelitian berupa aktivitas login pengguna Moodle yang diproses melalui tahapan preprocessing meliputi pembersihan data, normalisasi, seleksi fitur, serta pembagian data latih dan data uji. Selanjutnya model MLP dibangun dan dilatih untuk mempelajari pola hubungan antara aktivitas login dengan kondisi motivasi belajar mahasiswa, kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma MLP mampu memberikan performa prediksi yang baik dalam mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami penurunan motivasi belajar berdasarkan pola aktivitas login pada Moodle. Model yang dihasilkan diharapkan dapat membantu pendidik melakukan deteksi dini terhadap penurunan motivasi belajar sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam pembelajaran daring.

Kata Kunci: Multilayer Perceptron (MLP); Moodle; Machine Learning; Motivasi Belajar; Prediksi.

Abstract

This study aims to predict the decline in students' learning motivation based on user activity in the Moodle Learning Management System (LMS) using the Multilayer Perceptron (MLP) algorithm. The research data consisted of Moodle user login activities, which were processed through preprocessing stages including data cleaning, normalization, feature selection, and the division of training and testing datasets. The MLP model was then developed and trained to learn the relationship between login activities and students' learning motivation, followed by evaluation using accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The results indicate that the MLP algorithm provides good predictive performance in identifying students who are at risk of experiencing a decline in learning motivation based on their Moodle login activity patterns. The proposed model is expected to assist educators in conducting early detection of declining learning motivation and support more effective decision-making in online learning.

Keywords: *Multilayer Perceptron (MLP); Moodle; Machine Learning; Learning Motivation; Prediction.*

Article History
Received: Agustus 2026
Reviewed: Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan dalam proses pembelajaran dari sistem konvensional menuju pembelajaran berbasis daring. Meskipun memberikan kemudahan dalam penyampaian materi, pembelajaran daring juga menghadirkan berbagai tantangan, salah satunya adalah penurunan motivasi belajar mahasiswa akibat minimnya interaksi secara langsung dengan dosen. Kondisi tersebut dapat memengaruhi keaktifan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran serta berdampak pada hasil belajar yang diperoleh. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mendeteksi penurunan motivasi belajar sejak dini agar dapat dilakukan tindakan yang tepat (Budiman, 2021).

Learning Management System (LMS) merupakan salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk mendukung proses pembelajaran daring. Salah satu LMS yang paling banyak diterapkan adalah Moodle karena menyediakan berbagai fitur, seperti penyampaian materi, forum diskusi, kuis, dan pengumpulan tugas. Selain sebagai media pembelajaran, Moodle juga mampu merekam aktivitas pengguna, seperti aktivitas login, yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator keterlibatan mahasiswa selama mengikuti proses pembelajaran (Ika & Budhayanti, 2023).

Seiring berkembangnya teknologi, data aktivitas yang tersimpan pada Moodle dapat dimanfaatkan menggunakan pendekatan *machine learning*. Teknologi ini mampu mempelajari pola dari data historis sehingga menghasilkan prediksi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Dengan memanfaatkan aktivitas pengguna pada Moodle, pendidik dapat memperoleh informasi yang lebih objektif mengenai kondisi motivasi belajar mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung (Nurhalizah & Ardianto, 2024).

Salah satu algoritma *machine learning* yang memiliki kemampuan baik dalam melakukan prediksi adalah Multilayer Perceptron (MLP). Algoritma ini merupakan jaringan saraf tiruan yang mampu mempelajari hubungan nonlinier antarvariabel melalui proses *forward propagation* dan *backpropagation*. Kemampuan tersebut memungkinkan MLP mengenali pola yang kompleks pada data sehingga banyak dimanfaatkan dalam berbagai penelitian prediksi. Dengan karakteristik tersebut, MLP dinilai sesuai untuk mengolah data aktivitas pengguna pada Moodle dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa (Gulo et al., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan algoritma machine learning untuk menyelesaikan berbagai permasalahan di bidang pendidikan, seperti prediksi prestasi akademik, keterlibatan mahasiswa, maupun hasil belajar. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan data akademik yang relatif kompleks, seperti nilai, kehadiran, dan hasil evaluasi pembelajaran sehingga memerlukan banyak variabel dalam proses prediksi. Penelitian yang secara khusus memanfaatkan aktivitas login pada Moodle sebagai indikator utama dalam memprediksi penurunan motivasi belajar masih relatif terbatas. Padahal, data aktivitas login merupakan data yang mudah diperoleh dan mampu menggambarkan tingkat partisipasi mahasiswa selama mengikuti pembelajaran daring. Oleh karena itu, diperlukan suatu model prediksi yang mampu memanfaatkan data aktivitas login secara optimal untuk membantu mendeteksi penurunan motivasi belajar mahasiswa (Ardianti et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma Multilayer Perceptron (MLP) untuk memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas login pada Learning Management System (LMS) Moodle. Proses penelitian diawali dengan tahap *preprocessing* data, dilanjutkan dengan pelatihan model MLP, kemudian dilakukan evaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Penerapan algoritma MLP diharapkan mampu menghasilkan model prediksi yang memiliki performa baik dalam mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami penurunan motivasi belajar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi dosen maupun pengelola pembelajaran dalam melakukan deteksi dini sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dan meningkatkan efektivitas pembelajaran daring (Sujon et al., 2025).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Machine Learning dengan algoritma Multilayer Perceptron (MLP) untuk memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas login pada Learning Management System (LMS) Moodle. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data aktivitas pengguna Moodle, *preprocessing* data yang terdiri atas pembersihan data (*data cleaning*), normalisasi, seleksi fitur, serta pembagian data menjadi data latih dan data uji. Selanjutnya dilakukan proses pelatihan model MLP menggunakan data latih untuk mempelajari pola hubungan antara aktivitas login dengan kondisi motivasi belajar mahasiswa. Model yang telah dibangun kemudian diuji menggunakan data uji dan dievaluasi berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score untuk mengetahui kemampuan model dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Dan Pengembangan Model

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa menggunakan algoritma Multilayer Perceptron (MLP) berdasarkan data aktivitas login pada Learning Management System (LMS) Moodle. Pengembangan model dilakukan dengan memanfaatkan data aktivitas pengguna sebagai dasar dalam membangun model prediksi yang mampu mengenali pola penurunan motivasi belajar. Proses tersebut diawali dengan pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan tahap *preprocessing* agar data yang digunakan memiliki kualitas yang baik sebelum dilakukan proses pelatihan model.

Setelah tahap *preprocessing* selesai dilakukan, model Multilayer Perceptron (MLP) dilatih menggunakan data latih yang telah dipersiapkan. Selanjutnya dilakukan proses evaluasi untuk mengetahui performa model dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas login pada Moodle. Hasil analisis dan pengembangan model disajikan melalui kurva *loss* pelatihan, analisis hubungan antarvariabel, analisis distribusi data, serta hasil evaluasi performa model sebagai dasar dalam menilai kemampuan algoritma MLP pada penelitian ini.

Tahap *Preprocessing* Data

Sebelum dilakukan proses pelatihan model Multilayer Perceptron (MLP), data aktivitas login pada Learning Management System (LMS) Moodle terlebih dahulu melalui tahap *preprocessing*. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan memiliki kualitas yang baik sehingga dapat meningkatkan performa model dalam proses pembelajaran. Proses *preprocessing* pada penelitian ini meliputi pemeriksaan *missing value*, normalisasi data, serta pembagian dataset menjadi data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*). Distribusi data latih dan data uji yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Data Latih dan Data Uji

Kelas	Total Dataset	Data Latih (80%)	Data Uji (20%)	Proporsi
Motivasi Normal (0)	2.978	2.382	596	57.3%
Motivasi Turun (1)	2.215	1.772	443	42.7%
Total	5.193	4.154	1.039	100%

Berdasarkan Tabel di atas, dataset terdiri atas 5.193 data, yang dibagi menjadi 4.154 data latih (80%) dan 1.039 data uji (20%). Kelas Motivasi Normal (0) memiliki jumlah data sebanyak 2.978 atau 57,3%, sedangkan kelas Motivasi Turun (1) sebanyak 2.215 data atau 42,7%. Pembagian dataset ini dilakukan agar model memperoleh data yang cukup untuk proses pelatihan sekaligus dapat dievaluasi menggunakan data uji yang belum pernah dipelajari sebelumnya, sehingga hasil evaluasi model menjadi lebih objektif.

Tahap preprocessing yang telah dilakukan menghasilkan data yang lebih siap untuk digunakan pada proses pelatihan model Multilayer Perceptron. Normalisasi setiap fitur membantu menyamakan rentang nilai antarvariabel sehingga tidak terdapat fitur yang memiliki pengaruh lebih besar hanya karena perbedaan skala data. Selain itu, proses ini juga mendukung percepatan konvergensi model selama pelatihan serta membantu menghasilkan proses pembelajaran yang lebih stabil.

Selanjutnya, pembagian data menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20 memberikan keseimbangan antara proses pembelajaran dan evaluasi model. Sebagian besar data dimanfaatkan untuk mempelajari pola hubungan antarfitur, sedangkan sebagian lainnya digunakan untuk menguji kemampuan model dalam melakukan prediksi terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya. Dengan demikian, hasil evaluasi yang diperoleh dapat menggambarkan kemampuan model secara lebih objektif dalam mengklasifikasikan penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas pada LMS Moodle.

Arsitektur Model Multilayer Perceptron (MLP)

Arsitektur model Multilayer Perceptron (MLP) yang digunakan pada penelitian ini dirancang untuk mengklasifikasikan tingkat motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas penggunaan Moodle. Model menerima empat variabel masukan, yaitu jumlah login, frekuensi login, durasi akses, dan nilai rata-rata, yang kemudian diproses melalui dua hidden layer sebelum menghasilkan keluaran berupa klasifikasi motivasi normal (0) dan motivasi turun (1). Arsitektur ini dirancang agar model mampu mempelajari pola hubungan antarvariabel sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat terhadap kondisi motivasi belajar mahasiswa.

Model Multilayer Perceptron (MLP) pada penelitian ini menggunakan dua hidden layer dengan konfigurasi masing-masing 100 dan 50 neuron. Proses pelatihan memanfaatkan fungsi aktivasi Rectified Linear Unit (ReLU) serta algoritma optimasi Adam untuk mempercepat konvergensi model. Konfigurasi tersebut dipilih agar model mampu mempelajari pola hubungan antarvariabel secara lebih optimal dalam mengklasifikasikan motivasi belajar mahasiswa.

Pemilihan fungsi aktivasi ReLU pada setiap hidden layer mendukung proses pembelajaran model karena mampu mempercepat komputasi dan mengurangi kemungkinan terjadinya vanishing gradient. Dengan karakteristik tersebut, model dapat mempelajari pola hubungan antarfitur secara lebih efektif sehingga proses pelatihan berlangsung dengan lebih stabil. Sementara itu, penggunaan fungsi aktivasi Softmax pada output layer memungkinkan model menghasilkan probabilitas untuk setiap kelas, sehingga proses klasifikasi motivasi belajar dapat dilakukan dengan lebih akurat. Selain penggunaan fungsi aktivasi, penerapan optimizer Adam juga berperan dalam meningkatkan performa model selama proses pelatihan. Optimizer ini menyesuaikan nilai learning rate secara adaptif berdasarkan perubahan gradien pada setiap iterasi sehingga proses konvergensi dapat berlangsung lebih cepat. Kombinasi arsitektur jaringan, fungsi aktivasi, dan metode optimasi tersebut mendukung kemampuan model dalam mempelajari karakteristik data aktivitas mahasiswa pada LMS Moodle serta menghasilkan performa klasifikasi yang baik pada tahap evaluasi.

Tahap Pelatihan Model Multilayer Perceptron (MLP)

Setelah arsitektur model ditetapkan, proses pelatihan dilakukan menggunakan data latih yang telah melalui tahap normalisasi. Pelatihan model memanfaatkan algoritma optimasi Adam dengan mekanisme *Early Stopping* untuk menghentikan proses secara otomatis apabila tidak terjadi peningkatan performa pada data validasi. Pendekatan ini diterapkan untuk mengurangi risiko *overfitting* sehingga model mampu melakukan generalisasi dengan lebih baik terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

Proses pelatihan menggunakan 4.154 data latih yang diperoleh dari hasil pembagian dataset dengan rasio 80% data latih dan 20% data uji. Berdasarkan hasil pelatihan, model mencapai kondisi konvergen pada iterasi ke-45 dari maksimum 500 iterasi yang ditetapkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model telah mempelajari pola data secara optimal sehingga siap digunakan untuk melakukan proses prediksi terhadap data uji.

Hasil Prediksi Model

Setelah proses pelatihan selesai dilakukan, model Multilayer Perceptron (MLP) digunakan untuk melakukan prediksi terhadap data uji yang berjumlah 1.039 data. Data uji tersebut tidak pernah digunakan selama proses pelatihan sehingga hasil prediksi dapat menggambarkan kemampuan model dalam melakukan klasifikasi terhadap data baru berdasarkan pola yang telah dipelajari sebelumnya.

Berdasarkan hasil prediksi, model mengklasifikasikan 675 mahasiswa (65,0%) ke dalam kategori motivasi normal dan 364 mahasiswa (35,0%) ke dalam kategori motivasi turun. Distribusi hasil prediksi tersebut mendekati distribusi kelas pada data uji, sehingga menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi secara konsisten tanpa menunjukkan kecenderungan yang berlebihan terhadap salah satu kategori.

Evaluasi Kinerja Model

Evaluasi kinerja model dilakukan untuk mengukur kemampuan model Multilayer Perceptron (MLP) dalam mengklasifikasikan penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas penggunaan Learning Management System (LMS) Moodle. Proses evaluasi dilakukan menggunakan data uji yang tidak pernah digunakan selama tahap pelatihan sehingga hasil yang diperoleh dapat menggambarkan kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru. Pengukuran kinerja model dilakukan dengan memanfaatkan *confusion matrix* serta metrik evaluasi yang meliputi akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), *recall*, dan *F1-score*.

Confusion matrix digunakan untuk membandingkan hasil prediksi model dengan label aktual sehingga dapat diketahui jumlah prediksi yang benar maupun yang salah pada setiap kelas. Sementara itu, metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai performa model dalam melakukan klasifikasi. Kombinasi beberapa metrik tersebut memungkinkan evaluasi dilakukan secara lebih objektif sehingga tingkat keandalan model dalam mendeteksi penurunan motivasi belajar mahasiswa dapat dianalisis dengan lebih baik.

Tabel 2. Confusion Matrix Hasil Prediksi Model MLP pada Data Uji

	Prediksi: Normal (0)	**Prediksi: Turun (1)**
Aktual: Normal (0)	TN = 620 (True Negative)	FP = 23 (False Positive)
Aktual: Turun (1)	FN = 55 (False Negative)	TP = 341 (True Positive)

Berdasarkan Tabel di atas, model Multilayer Perceptron (MLP) berhasil mengklasifikasikan 620 data mahasiswa dengan motivasi normal dan 341 data mahasiswa dengan motivasi turun secara benar. Selain itu, terdapat 23 data yang diprediksi sebagai motivasi turun meskipun termasuk kategori motivasi normal (*False Positive*), serta 55 data yang diprediksi sebagai motivasi normal padahal termasuk kategori motivasi turun (*False Negative*). Hasil *confusion matrix* tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar data berhasil diklasifikasikan dengan benar, sehingga model memiliki kemampuan yang baik dalam membedakan mahasiswa yang mengalami penurunan motivasi belajar dan yang memiliki motivasi belajar normal.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kinerja Model MLP

Metrik	Nilai	Persentase	Interpretasi
Akurasi	0.9249	92.49%	Sangat baik — melampaui threshold 80%
Presisi	0.9368	93.68%	Tinggi — alarm palsu minimal
Recall	0.8611	86.11%	Tinggi — deteksi kasus positif kuat
F1-Score	0.8974	89.74%	Sangat baik — keseimbangan presisi-recall

Berdasarkan Tabel di atas, model Multilayer Perceptron (MLP) memperoleh nilai accuracy sebesar 92,49%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar data uji berhasil diklasifikasikan dengan benar. Nilai precision sebesar 93,68% menunjukkan bahwa prediksi mahasiswa yang mengalami penurunan motivasi belajar memiliki tingkat ketepatan yang tinggi. Selain itu, nilai recall sebesar 86,11% menunjukkan kemampuan model dalam mendeteksi mahasiswa yang benar-benar mengalami penurunan motivasi belajar. Sementara itu, nilai F1-score sebesar 89,74% menunjukkan keseimbangan yang baik antara precision dan recall. Secara keseluruhan, hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa model MLP memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas penggunaan Moodle.

Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil evaluasi model yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kemampuan Multilayer Perceptron (MLP) dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan aktivitas penggunaan Learning Management System (LMS) Moodle. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, model MLP mampu mengklasifikasikan penurunan motivasi belajar mahasiswa dengan performa yang baik. Hal tersebut dibuktikan melalui nilai *accuracy* sebesar 92,49%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar data uji berhasil diklasifikasikan dengan benar. Tingginya nilai akurasi tersebut mengindikasikan bahwa model mampu mengenali pola hubungan antarvariabel yang digunakan dalam proses pelatihan secara efektif.

Selain memiliki tingkat akurasi yang tinggi, model juga memperoleh nilai precision sebesar 93,68%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa yang diprediksi mengalami penurunan motivasi belajar benar-benar termasuk dalam kategori tersebut. Dengan demikian, model memiliki tingkat ketepatan prediksi yang baik sehingga dapat meminimalkan kesalahan klasifikasi terhadap mahasiswa yang sebenarnya masih memiliki motivasi belajar normal.

Nilai recall sebesar 86,11% menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi sebagian besar mahasiswa yang benar-benar mengalami penurunan motivasi belajar. Meskipun masih terdapat sejumlah data yang tidak berhasil terdeteksi, nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengenali mahasiswa yang memerlukan perhatian lebih. Sementara itu, nilai F1-score sebesar 89,74% menunjukkan adanya keseimbangan yang baik antara precision dan recall, sehingga performa model dapat dinilai cukup stabil dalam melakukan proses klasifikasi.

Keberhasilan model dalam melakukan klasifikasi dipengaruhi oleh pemanfaatan aktivitas mahasiswa pada LMS Moodle sebagai variabel masukan. Aktivitas seperti frekuensi login, durasi penggunaan sistem, penyelesaian tugas, serta partisipasi dalam kegiatan pembelajaran memberikan informasi yang dapat digunakan untuk mengenali pola motivasi belajar mahasiswa. Melalui proses pelatihan menggunakan algoritma Multilayer Perceptron (MLP), model mampu

mempelajari hubungan antarvariabel sehingga menghasilkan prediksi yang akurat terhadap data uji.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Multilayer Perceptron (MLP) memiliki potensi yang baik untuk diterapkan dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa berdasarkan data aktivitas pada LMS Moodle. Model yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu bagi dosen maupun pengelola pembelajaran untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami penurunan motivasi belajar sejak dini. Dengan adanya informasi tersebut, langkah pendampingan atau intervensi dapat dilakukan lebih awal sehingga diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan tahapan preprocessing memberikan kontribusi terhadap performa model. Proses pembersihan data, normalisasi, serta pembagian data menjadi data latih dan data uji membuat model memperoleh data yang lebih terstruktur selama proses pembelajaran. Tahapan tersebut membantu algoritma Multilayer Perceptron mengenali pola hubungan antarvariabel secara lebih efektif sehingga menghasilkan prediksi yang lebih konsisten pada data uji.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pengguna pada Learning Management System (LMS) Moodle dapat dimanfaatkan sebagai indikator awal untuk mendeteksi kemungkinan penurunan motivasi belajar mahasiswa. Variabel seperti jumlah login, frekuensi login, durasi akses, dan nilai rata-rata memberikan informasi yang cukup untuk membangun model prediksi. Dengan demikian, data aktivitas yang sebelumnya hanya berfungsi sebagai catatan penggunaan sistem dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam proses pembelajaran.

Meskipun memperoleh hasil evaluasi yang baik, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Model hanya memanfaatkan data aktivitas pengguna pada Moodle sehingga belum mempertimbangkan faktor lain yang juga dapat memengaruhi motivasi belajar, seperti kondisi psikologis, lingkungan belajar, maupun tingkat interaksi mahasiswa dengan dosen. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model dengan menambahkan variabel yang lebih beragam atau membandingkan algoritma Multilayer Perceptron dengan algoritma machine learning lainnya untuk memperoleh performa prediksi yang lebih optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemanfaatan data aktivitas mahasiswa pada LMS Moodle dapat menjadi salah satu alternatif dalam mendukung proses pemantauan motivasi belajar secara berkelanjutan. Informasi yang dihasilkan dari model prediksi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan bagi dosen maupun pihak program studi dalam memberikan pendampingan akademik kepada mahasiswa yang terindikasi mengalami penurunan motivasi belajar. Dengan demikian, tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih awal sehingga diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan data aktivitas pengguna pada LMS Moodle sebagai variabel prediksi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model dengan menambahkan variabel lain yang berkaitan dengan proses pembelajaran, seperti tingkat kehadiran, hasil evaluasi pembelajaran, maupun faktor akademik lainnya. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat membandingkan performa algoritma Multilayer Perceptron dengan algoritma machine learning lainnya untuk memperoleh model prediksi yang lebih optimal.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan algoritma Multilayer Perceptron (MLP) dalam memprediksi penurunan motivasi belajar mahasiswa memberikan hasil yang memuaskan dan berpotensi untuk diterapkan pada lingkungan pembelajaran berbasis Learning Management System (LMS). Keberhasilan model dalam mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami penurunan motivasi diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem pemantauan pembelajaran yang lebih cerdas dan adaptif. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada

pengembangan metode prediksi berbasis machine learning, tetapi juga mendukung upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran di perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Ardianti, M., Nurhayati, O. D., & Warsito, B. (2024). Model Prediksi Kinerja Siswa Berdasarkan Data Log LMS Menggunakan Ensemble Machine Learning. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, *12*(3), 562–571. https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i3.59816

Annisa, P., Gultom, Z. A., & Sary, Y. (2024). Analysis and implementation of CNN in real-time classification and translation of Kanji characters. Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika, 8(1), 296–305.

Budiman, J. (2021). VOX EDUKASI : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan EVALUASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN DARING DI INDONESIA SELAMA MASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *12*(April), 104–113.

Gulo, S. H., Lubis, A. H., Informatika, T., Teknik, F., & Area, U. M. (2024). Penerapan Multi-Layer Perceptron untuk Mengklasifikasi Penduduk Kurang Mampu. *EXPLORER Journal of Computer Science and Information Technology*, *4*(2), 51–59.

Ika, C., Budhayanti, S., Studi, P., Profesi, P., & Pendidikan, F. (2023). PENGGUNAAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) MOODLE PADA PERKULIAHAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pendidikan, Psikologi, Dan Konseling*, *21*(1), 50–62. https://doi.org/10.25170/psikoedukasi.v21i1.4439

Nurhalizah, R. S., & Ardianto, R. (2024). Analisis Supervised dan Unsupervised Learning pada Machine Learning : Systematic Literature Review. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika (JIKI)*, *4*(1), 61–72.

Sujon, K. M., Hassan, R., Choi, K., & Samad, M. A. (2025). Accuracy, precision, recall, f1-score, or MCC? empirical evidence from advanced statistics, ML, and XAI for evaluating business predictive models. *Journal of Big Data*, *12*(1). https://doi.org/10.1186/s40537-025-01313-4