

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pandemi beberapa tahun lalu memaksa pelajar dan tenaga pengajar mengubah metode pembelajaran dari tatap muka menjadi jarak jauh menggunakan sistem *E-Learning*. *E-Learning* adalah *platform* sistem pembelajaran digital berbasis internet sebagai infrastruktur untuk menyajikan materi dan soal (Lukas & Yunus, 2021). Perubahan pembelajaran menggunakan *E-Learning* berdampak pada pencapaian tujuan pembelajaran, namun *E-Learning* belum cocok pada semua jenis materi dan karakteristik siswa. *E-Learning* menggunakan metode *generalisasi*, dengan memberikan materi secara merata kepada semua siswa sehingga kurang efektif. Pengembangan *Adaptive E-Learning* dapat menjadi solusi yang lebih personal dan efektif (Rhamdan dkk., 2021).

*Adaptive E-Learning* adalah *platform* pembelajaran yang menyajikan materi sesuai dengan karakteristik siswa. *Adaptive E-Learning* merupakan pengembangan lanjutan dari sistem *E-Learning* dengan memberikan manfaat yaitu meningkatkan minat siswa terhadap materi sesuai preferensi mereka dan meningkatkan kemampuan minat dan bakat siswa. Pengembangan *Adaptive E-Learning* diharapkan mampu meningkatkan pencapaian tujuan pembelajaran (Damuri, 2020). Tidak hanya *platform E-Learning* yang mampu meningkatkan tujuan pembelajaran. Salah satu *platform* yang menawarkan pembelajaran berbeda dan fleksibilitas lebih adalah *Hypermedia Learning Environment* atau HLE (Pagano & Marengo, 2021).

*Hypermedia Learning Environment* atau HLE merupakan *platform* media pembelajaran dengan konsep multimedia, seperti animasi, video, audio, diagram, serta teks dimana pengguna menentukan representasi dan urutannya (Sakkinah dkk., 2022). Berbeda dengan *E-Learning*, HLE memungkinkan pengguna menjelajah materi sesuai dengan kebutuhan. Hal ini memberikan fleksibilitas lebih daripada penggunaan *E-Learning*. HLE dengan teknologi *adaptive* memberikan keuntungan lebih. *Adaptive HLE* menggunakan personalisasi dengan menyesuaikan konten, navigasi, dan presentasi berdasarkan karakteristik pengguna, seperti pengetahuan, gaya belajar, dan preferensi (Ayeni & Alaba, 2021). *Platform*

*Adaptive HLE* menjadi harapan untuk meningkatkan kualitas serta pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu elemen kunci dalam personalisasi adalah klasifikasi *Learning Style* (Engelmann dkk., 2021).

*Learning Style* atau gaya belajar adalah cara setiap individu menerima dan memproses informasi yang berbeda-beda. *Learning Style* dibagi menjadi 5 jenis yaitu *Visual* berfokus pada penglihatan, *Auditory* berfokus pada pendengaran, *Read/Write* berfokus pada aktivitas membaca, dan *Kinesthetic* berfokus pada aktivitas fisik, dan *Multimodal* dimana mengandung gabungan lebih dari satu *learning style* (Ariastuti & Wahyudin, 2022).

Penggunaan *Adaptive Learning Style* pada *E-Learning* Universitas Umm Al-Qura, Arab Saudi menggunakan model VARK pada 2 kelompok menunjukkan hasil kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (El-Sabagh, 2021). Implementasi *Adaptive Learning Style* juga pernah dilakukan pada *E-Learning National University of Science and Technology MISIS* (NUST MISIS) dan *Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics* (TUSUR) menggunakan algoritma genetik yang dibagi menjadi 3 golongan menunjukkan golongan yang menggunakan *adaptive E-Learning* memperoleh presentase lebih tinggi dibandingkan dengan golongan lain (Krechetov & Romanenko, 2020).

Kedua penelitian di atas mengindikasikan penggunaan *Adaptive Learning Style* pada *E-Learning* memberikan peningkatan hasil, namun keduanya tidak menggunakan sistem HLE.

Penelitian mengenai *Adaptive HLE* oleh Intan Sulistyaningrum Sakkinah dkk., mengenai pengembangan *Hypermedia Learning Environment* (HLE) adaptif berbasis kemampuan *self-monitoring* siswa untuk meningkatkan *self-regulated learning* (SRL) menunjukkan bahwa fungsi dalam sistem HLE yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik, serta mendapat skor *System Usability Scale* (SUS) 72,92 (baik) dalam uji kegunaan oleh 12 siswa. Sistem ini dapat diterima dengan baik (Sakkinah dkk., 2022). Sistem *Adaptive HLE* yang dikembangkan berfokus pada peningkatan *self-regulated learning* (SRL), namun data yang dihasilkan belum digunakan untuk menampilkan materi berdasarkan klasifikasi *learning style*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, menunjukkan belum adanya klasifikasi *learning style* pada *Adaptive HLE*. Rujukan penelitian ini, sebatas mengukur kemampuan *self-monitoring* siswa, namun data belum digunakan untuk klasifikasi *learning style* pada sistem *Adaptive HLE*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *Adaptive HLE* yang mampu menampilkan materi berdasarkan klasifikasi *learning style* menggunakan model pembelajaran mesin dan diimplementasikan pada aplikasi *Web AMetativeHLE* berbasis *framework* Laravel.

Penelitian ini menggunakan algoritma *Extreme Gradient Boosting* atau XGBoost. XGBoost adalah algoritma *ensemble*, dibangun di atas pohon keputusan. XGBoost menggunakan metode *gradient boosting* yang kuat, cepat, akurat, dan memiliki kemampuan interpretasi yang baik sehingga sangat cocok digunakan pada *dataset* kecil. Pemilihan algoritma XGBoost didasarkan pada kemampuan algoritma, dan *dataset* yang digunakan dibandingkan dengan algoritma lain. Penelitian ini melampirkan beberapa rujukan penelitian mengenai algoritma lain.

Penelitian mengenai algoritma SVM oleh Mitra Novitri Waruwu dkk., untuk deteksi performa akademik mahasiswa menggunakan beberapa fitur *input* dan satu fitur *output* pada *dataset* yang berjumlah 193 data menunjukkan nilai akurasi algoritma SVM sebesar 77,59% (Novitri Waruwu et al., 2023). Penelitian mengenai algoritma C4.5 oleh Muchamad Azis Hidayatuloh dkk., untuk memprediksi capaian pembelajaran daring menggunakan beberapa fitur *input* dan satu fitur *output* pada *dataset* yang berjumlah 177 data menunjukkan hasil metrik pada algoritma C4.5 yaitu akurasi sebesar 88%, presisi sebesar 83%, dan *recall* sebesar 86% (Azis Hidayatuloh et al., 2022). Penelitian mengenai algoritma XGBoost oleh Selly Anastassia Amellia Kharis dkk., dan perbandingannya dengan algoritma *Random Forest* dan *AdaBoost* pada prediksi kelulusan siswa menggunakan 395 sampel dan 33 variabel bebas menunjukkan XGBoost menghasilkan metrik tertinggi dengan akurasi sebesar 90,88%, presisi sebesar 85,76%, *recall* sebesar 86,92% dan *F1-Score* sebesar 86,24%, kemudian *Random Forest* dengan akurasi sebesar 89,62%, presisi sebesar 84,98%, *recall* sebesar 83,84% dan *F1-Score* sebesar 84,19%, dan *AdaBoost* dengan akurasi sebesar 86,83%, presisi sebesar 82,64%, *recall* sebesar 76,15% dan *F1-Score* sebesar 78,91% (Anastassia Amellia Kharis et al., 2023).

Penelitian ini diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran dengan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa dalam mempelajari materi yang disajikan pada *Adaptive HLE* sesuai *learning style* setiap siswa. Menggunakan *learning style* pada *Adaptive HLE* akan menghasilkan kemampuan siswa yang lebih baik daripada menggunakan *E-Learning* standar, sehingga mampu menciptakan kualitas SDM yang unggul dan mengasah bakat dan potensi dari masing-masing siswa. Hal ini tentunya menjadi keuntungan yang tidak dimiliki jika menggunakan *E-Learning* standar.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah bagaimana implementasi algoritma XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*) untuk klasifikasi gaya pembelajaran (*learning style*) pada *Adaptive HLE (Hypermedia Learning Environment)*.

## **1.3. Tujuan**

Mengacu pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan model klasifikasi gaya pembelajaran pada *Adaptive HLE (Hypermedia Learning Environment)* menggunakan algoritma XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*) dan diimplementasikan pada aplikasi *Web AMetativeHLE* yang dikembangkan menggunakan *framework* Laravel untuk menyajikan materi sesuai dengan klasifikasi *learning style* siswa.

## **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan model klasifikasi Gaya Pembelajaran (*Learning Style*) pada *Adaptive HLE (Hypermedia Learning Environment)* menggunakan Algoritma XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*) yang digunakan untuk melakukan klasifikasi materi pembelajaran pada aplikasi *web framework* AMetativeHLE berdasarkan *learning style* dan integrasi ke dalam *Web AMetativeHLE*.

## 1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian di atas, antara lain sebagai berikut.

### 1.5.1. Bagi Penulis

Mendapatkan informasi dan pengetahuan mengenai HLE, sistem *adaptive*, dan *learning style* pada *adaptive* HLE, serta kemampuan dalam mengembangkan model pembelajaran mesin menggunakan algoritma XGBoost, implementasi model ke dalam aplikasi *Web* berbasis *framework* Laravel serta pengembangan model pembelajaran mesin menggunakan pustaka *Scikit-Learn* dengan *dataset* yang minim.

### 1.5.2. Bagi Pembaca

Mendapatkan pengetahuan mengenai HLE, sistem *adaptive*, dan *learning style* pada *adaptive* HLE. Pembaca juga mendapatkan informasi mengenai bagaimana cara mengembangkan model pembelajaran mesin menggunakan algoritma XGBoost dan bagaimana mengimplementasikannya ke dalam aplikasi *web* dengan *framework* Laravel.

### 1.5.3. Bagi Siswa atau Pengguna

Membantu para siswa atau pengguna untuk memahami materi pembelajaran yang lebih baik sesuai dengan karakteristik dan potensi diri dengan metode pembelajaran yang menyenangkan.

### 1.5.4. Bagi Institusi (Politeknik Negeri Jember)

Menjadi bahan pembelajaran dan referensi bagi kalangan yang akan melakukan penelitian lebih lanjut dengan topik yang berhubungan dengan judul penelitian di atas.