

ABSTRACT

Hypermedia Learning Environment (HLE) is a computer-based learning tool with various features aimed at optimizing students' cognitive. Some researchers have expected students can learn more effectively and independently by using HLE. But in the implementation, not all of the students can learn with HLE well since they didn't know the appropriate strategy for themselves in learning by using HLE. This problem can be handled if the student understands his/her regulation using metacognitive and follows the Self-Regulated Learning (SRL) process in HLE. Metacognitive is a framework which explains humans' ability in cognition, knowledge, and self-regulation. It can characterize learners' context of learning, processes of self-regulatory, and conditions of a task. SRL is a concept of a learning process with students' individual effort to organize themselves in learning that involves cognitive, affective, and individual behavior in achieving learning goals.

The proposed study developed a student categorization using machine learning in HLE to characterize students' metacognitive and interventions. In the HLE there is an SRL process including planning, strategy-use, and monitoring. Scaffolding as the intervention for students was obtained by identifying the metacognitive level of students using Metacognitive Awareness Inventory (MAI). The implementation of the Tahani Model of Fuzzy Database method has been validated by experts in psychology and education, that method can measure students' metacognitive awareness well, so it can support the running of the students' SRL in HLE.

The population in this research is 38 (thirty-eight) students of Information Technology UGM who are taking the course of Algorithm and Data Structure. Acceptance test used in this research is the functionality test using black box, system expert indicated that the system can be accepted functionally, validity test of SRL process in system by experts of psychology and education, they stated that the proposed SRL process in HLE was appropriate to be applied, test of learning media and SRL by users of system indicated that HLE was valid enough to be

implemented into learning process, the results of open questions given to research samples showed positive results to the existence of HLE, and experimental results in Sorting I and Sorting II showed that there were significant differences in learning outcomes for students using HLE and not using HLE in learning, with a 99% confidence level. The results of the analysis showed that students who use HLE have better learning outcomes than students who attended conventional learning in the classroom without using HLE. Thus it can be concluded that the system that has been developed in this study can be accepted functionally and suitability of system output according to the expected condition.

Keywords : adaptive, fuzzy database, HLE, MAI, metacognitive, scaffolding, SRL, tahani model.

INTISARI

Hypermedia Learning Environment (HLE) merupakan sebuah alat pembelajaran berbasis komputer dengan berbagai fitur yang bertujuan mengoptimalkan kognitif siswa, dengan penggunaan HLE diharapkan siswa mampu belajar lebih efektif dan mandiri. Namun dalam implementasinya tidak semua siswa mampu belajar menggunakan HLE dengan baik, dikarenakan mereka tidak mengetahui strategi yang tepat untuk dirinya dalam belajar dengan menggunakan HLE. Hal ini dapat ditangani jika siswa memahami regulasi dirinya menggunakan metakognitif dan mengikuti alur proses *Self Regulated Learning* (SRL) dalam penggunaan HLE. Metakognitif adalah kemampuan untuk manusia dalam kognitif, pengetahuan, dan pengaturan diri. Metakognitif dapat mengkarakterisasi konteks pembelajaran, proses pengaturan diri, dan kondisi tugas siswa. SRL merupakan upaya individu untuk mengatur diri dalam belajar yang melibatkan kognitif, afektif, dan perilaku individu dalam mencapai tujuan belajar.

Penelitian yang diusulkan mengembangkan sebuah kategorisasi siswa menggunakan *machine learning* dalam HLE untuk mengetahui karakteristik metakognitif dan intervensi yang sesuai untuk siswa. Di dalam HLE terdapat keseluruhan proses SRL yang mencakup: *planning*, penggunaan strategi, dan *monitoring*. Intervensi yang berupa *scaffolding* untuk siswa diperoleh dengan mengidentifikasi level metakognitif siswa menggunakan *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI). Penerapan metode *Fuzzy Database Model Tahani* telah divalidasi oleh ahli bidang psikologi dan pendidikan, metode tersebut dinyatakan mampu mengukur *metacognitive awareness* siswa dengan baik, sehingga mampu mendukung berjalannya SRL siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah 38 (tiga puluh delapan) mahasiswa S1 Teknologi Informasi UGM yang sedang menempuh matakuliah Algoritme dan Struktur Data. *Acceptance test* yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji fungsionalitas menggunakan *black box* oleh ahli sistem menunjukkan bahwa sistem dapat diterima secara fungsionalitas, uji validitas alur SRL dalam sistem oleh ahli

bidang psikologi dan pendidikan dengan dinyatakan bahwa alur SRL yang diusulkan sesuai untuk diterapkan ke dalam HLE, uji media pembelajaran dan SRL oleh pengguna sistem menunjukkan bahwa HLE cukup valid untuk diimplementasikan ke dalam proses pembelajaran, hasil pengambilan data *open questions* yang diberikan kepada sampel penelitian menunjukkan hasil yang positif terhadap adanya HLE, dan hasil eksperimen dalam materi Sorting I dan Sorting II menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan bagi mahasiswa yang menggunakan HLE dan tidak menggunakan HLE dalam belajar, dengan tingkat kepercayaan 99%. Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa yang menggunakan HLE memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional di dalam kelas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dikembangkan dalam penelitian ini dapat diterima secara fungsional dan kesesuaian keluaran sistem sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

Kata kunci – adaptif, *fuzzy database*, HLE, MAI, metakognitif, model tahani, scaffolding, SRL.