

INTISARI

Digital twin yang mengintegrasikan teknologi *augmented reality* (AR) menjadi salah satu inovasi yang memiliki potensi besar untuk dapat terus dikembangkan di dunia *agriculture*. Tingkat kompleksitas yang tinggi dan didukung dengan kecilnya angka penggunaan pada saat ini, menjadi tantangan utama dalam penerapannya. Kompleksitas sistem yang tinggi tercermin melalui performa kognitif pengguna saat berinteraksi dengannya, yang dapat diminimalkan dengan penerapan desain antarmuka yang mampu mereduksi beban kognitif.. Terdapat dua jenis desain utama yang perlu dipertimbangkan dalam membuat desain antarmuka, yaitu desain *display* dan desain *control*. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh dari desain *display* dan *control* terhadap performa kognitif dalam penggunaan sistem *digital twin* di bidang *agricultural technology*.

Subjek pada penelitian ini berjumlah 14 partisipan (7 orang laki-laki dan 7 orang perempuan) dengan rentang usia pada 20-23 tahun. Eksperimen ini menggunakan Microsoft HoloLens 2 untuk menampilkan sistem *digital twin* dari plant factory. Partisipan diminta untuk menyelesaikan tugas dengan menggunakan delapan jenis kombinasi antara desain *display* (berbasis teks dan berbasis grafik) dan desain *control* (*slidebar*, *scrollbar*, *dropdown*, dan *virtual keypad*). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Task completion time* (TCT), *error rate*, dan skor *System Usability Scale* (SUS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis *display* secara umum tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap TCT. Namun, dilihat dari *interpretation error*, jenis *display* grafik ($M = 0,107$; $SD = 0,312$) menimbulkan *error* yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis *display* teks ($M = 0$; $SD = 0$) secara signifikan. Selain itu, berdasarkan hasil *recognition error*, jenis *control dropdown* ($M = 0,214$; $SD = 0,418$) merupakan jenis *control* dengan *recognition error* paling rendah. Hasil skor SUS tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan baik dari jenis *display*, *control*, maupun interaksi keduanya.

Kata Kunci: *design display*, *virtual control*, *task completion time*, *error rate*, *digital twin*

ABSTRACT

Digital twin that integrates augmented reality (AR) technology is one of the innovations that has great potential to be developed in agriculture. The high level of complexity and supported by the small number of usage at this time, is the main challenge in its application. The high complexity of the system is reflected through the cognitive performance of the user when interacting with it, which can be minimized by implementing an interface design that is able to reduce cognitive load. There are two main types of design that need to be considered in creating an interface design, namely display design and control design. Therefore, this study aims to determine the effect of display and control design on cognitive performance in the use of digital twin systems in the field of agricultural technology.

The subjects in this study amounted to 14 participants (7 men and 7 women) with an age range of 20-23 years. This experiment used Microsoft HoloLens 2 to display the digital twin system of the plant factory. Participants were asked to complete tasks using eight types of combinations between display designs (text-based and graphic-based) and control designs (slidebar, scrollbar, dropdown, and virtual keypad). The parameters used in this study are Task completion time (TCT), error rate, and System Usability Scale (SUS) score.

The results showed that the type of display in general did not have a significant difference on TCT. However, in terms of interpretation error, the graphic display type ($M = 0.107$; $SD = 0.312$) caused significantly higher error than the text display type ($M = 0$; $SD = 0$). In addition, based on the recognition error results, the dropdown control type ($M = 0.214$; $SD = 0.418$) is the control type with the lowest recognition error. The results of the SUS score did not show any significant differences in either the type of display, control, or the interaction of the two.

Keywords: *design display, virtual control, task completion time, error rate, digital twin*