

## INTISARI

Mahasiswa rentan mengalami stres akibat tekanan akademik, sosial, dan eksplorasi identitas, yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan fisik, mental, hingga performa kognitif. Terapi alam telah terbukti efektif dalam menurunkan stres. Namun, keterbatasan waktu, biaya, dan aksesibilitas menjadi hambatan bagi sebagian individu untuk memperoleh manfaat terapi alam secara langsung, sehingga penggunaan teknologi *virtual reality* (VR) dapat menjadi alternatif terapi alam yang potensial. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tiga jenis lingkungan virtual (lingkungan hijau terbuka, pantai, dan air terjun) terhadap penurunan stres dan peningkatan performa kognitif.

Tiga belas orang mahasiswa (6 perempuan, rerata usia :  $20,33 \pm 1,03$  tahun; 7 laki-laki, rerata usia :  $20,57 \pm 1,62$  tahun) mengikuti eksperimen dengan desain *within-subject*. Eksperimen terdiri dari fase *baseline* (5 menit), induksi stres menggunakan *Montreal Imaging Stress Task* (15 menit), dilanjutkan dengan intervensi selama 5 menit dalam salah satu dari empat kondisi: tanpa VR (kontrol), lingkungan hijau terbuka virtual, pantai virtual, dan air terjun virtual. Respons fisiologis diukur melalui *heart rate variability* (HRV), sementara respons psikologis dan performa kognitif diukur sebelum dan setelah fase intervensi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi dalam bentuk lingkungan virtual secara signifikan menurunkan stres secara fisiologis, yang ditunjukkan dengan peningkatan parameter RMSSD dari HRV, dan penurunan skor afek negatif. Selain itu, peningkatan performa kognitif yang signifikan ditemukan pada pemberian intervensi berupa lingkungan pantai dan air terjun. Lingkungan hijau memberikan hasil yang lebih optimal dalam mengurangi stres fisiologis berupa rasio LF/HF dan emosional negatif, lingkungan pantai secara efektif dapat mengurangi stres fisiologis berupa nilai RMSSD, meningkatkan performa kognitif, dan memberikan efek restoratif tertentu, sedangkan lingkungan air terjun optimal dalam meningkatkan emosional positif dan memberikan efek restoratif secara spesifik. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terapi alam dalam VR dapat menjadi alternatif efektif dalam mengelola stres dan mendukung performa kognitif, tergantung jenis lanskap yang digunakan.

**Kata kunci** : Terapi alam virtual, *Virtual Reality*, Respons fisiologis, Respons psikologis, Stres, Performa kognitif

## ABSTRACT

College students are vulnerable to stress due to academic pressure, social challenges, and identity exploration, which may negatively affect physical health, mental well-being, and cognitive performance. Natural therapy has been proven effective in reducing stress. However, limitations in time, cost, and accessibility prevent individuals from experiencing its benefits directly, making virtual reality (VR) a promising alternative for nature-based therapy. This study aimed to evaluate the effect of three types of virtual environments (open green space, beach, and waterfall) on stress reduction and cognitive performance.

Thirteen students (6 females, mean age:  $20.33 \pm 1.03$  year; and 7 males, mean age:  $20.57 \pm 1.62$  year) participated in a within-subject experiments. Each session began with a 5-minute baseline, followed by a 15-minute stress induction using the Montreal Imaging Stress Task, and a 5-minute intervention in one of four conditions: control (no VR), virtual open green space, virtual beach, and virtual waterfall. Physiological parameters used in this study was heart rate variability (HRV), while psychological responses and cognitive performance were assessed before and after each intervention.

The results showed that VR interventions significantly increased RMSSD parameter of HRV and decreased negative affect, indicating lower stress levels. Cognitive performance also improved, especially in the virtual beach and waterfall conditions. Open green space was more optimal in reducing physiological stress, as indicated by the LF/HF ratio, and in decreasing negative emotional states. Beach was effective in reducing physiological stress, as indicated by RMSSD, enhancing cognitive performance, and providing certain restorative effects. Meanwhile, waterfall was optimal in enhancing positive emotions and providing specific restorative effects. These findings support the use of VR based nature environments as an effective tools for stress management and cognitive enhancement, depending on the landscape type.

**Keyword :** Virtual nature therapy, Virtual Reality, Physiological response, Psychological response, Stress, Cognitive performance