

## ABSTRAK

Gangguan kecemasan merupakan isu utama kesehatan mental global. Berdasarkan Global Burden of Disease 2019, sekitar 4,05% populasi dunia terdiagnosis anxiety. Di Indonesia, survei Riskesdas mencatat peningkatan sebesar 6,8% selama pandemi COVID-19. Karena risiko etis dan psikologis dalam menguji individu dengan kecemasan, penelitian ini menggunakan responden dalam kondisi normal, lalu diberi stimulus untuk menciptakan ketidaknyamanan secara terkontrol.

Beberapa studi sebelumnya menggunakan stimulus visual, audio, atau game yang menjengkelkan dan memicu frustrasi, seperti kontrol yang menyulitkan dan tantangan menjebak, untuk mengamati ketahanan mental dan respons emosi. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya belum dilengkapi sistem pemantauan aktivitas otak secara real-time.

Data EEG dianalisis menggunakan MATLAB dan EEGLAB untuk mengamati perubahan spektrum frekuensi otak, khususnya pada gelombang alpha (8–12 Hz), beta (12–30 Hz), dan gamma (>30 Hz). Hasil pengolahan menunjukkan peningkatan rata-rata kemunculan frekuensi tinggi dari 5 kali (Level 1), 6,5 kali (Level 2), hingga 9,5 kali (Level 3), mencerminkan peningkatan aktivitas otak seiring naiknya tingkat kesulitan permainan. Respons gelombang beta dan gamma mendominasi selama permainan, sementara gelombang alpha meningkat setelah stimulus audio diberikan. Permainan ini juga memicu ketidaknyamanan terkontrol dengan skor subjektif rata-rata 4,41 dari skala 1–5.

Penelitian ini membuktikan bahwa permainan *Turtle Trouble* dapat digunakan sebagai media interaktif yang efektif untuk memicu dan memantau perubahan emosi secara objektif. Selain itu, sistem ini juga menunjukkan potensi sebagai prototipe awal dari aplikasi berbasis game yang mendukung terapi ringan, pelatihan pengendalian emosi, dan studi neuropsikologi.

**Kata Kunci:** Brainwave, EEG, *Enhanced Alpha*, *Turtle Trouble*, Neurofeedback, Game Frustrasi