

INTISARI

Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu masalah serius di Indonesia. Sebanyak 61% kecelakaan lalu lintas di Indonesia disebabkan oleh faktor manusia. Salah satu faktor manusia yang menyebabkan kecelakaan lalu lintas adalah mengantuk. Mengantuk dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah *sleep deprivation*. Padahal, seharusnya seseorang membutuhkan waktu tidur sekitar 7 hingga 8 jam per hari. Kondisi tersebut dapat terjadi karena beberapa hal, seperti lembur bekerja di malam hari, bekerja pada *shift* malam, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, seseorang harus melewati malam dengan keadaan sadar, kemudian melakukan aktivitas mengemudi kembali ke rumah pada pagi harinya. Hal ini mengakibatkan kecelakaan yang terjadi pada pukul 06.00 - 12.00 mencapai 22% kasus apabila dilihat dalam skala nasional. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengkaji lebih lanjut mengenai bagaimana fluktuasi gelombang otak pada manusia yang direkam menggunakan *electroencephalogram* (EEG) pada saat mengemudi di pagi hari dalam kondisi *normal sleep* (NS) dan *sleep deprivation* (SD).

Penelitian ini menggunakan data eksperimen 11 orang laki-laki (rata-rata usia $21,27 \pm 0,24$ tahun) yang mengalami pengkondisian NS dan SD sebelum melakukan aktivitas mengemudi selama 45 menit di pagi hari. Aktivitas otak direkam dengan menggunakan EEG (*Emotiv Epoc+*) sebelum dan sesudah mengemudi. Selain itu, subjek penelitian juga diminta untuk memberikan penilaian subjektif dengan menggunakan *Karolinska Sleepiness Scale*. Gelombang otak yang dianalisis meliputi gelombang *delta* (1-4 Hz), *theta* (4-8 Hz), *alpha* (8-13 Hz), *beta* (13-32 Hz), *gamma* (32-60 Hz), dan rasio $(\theta + \alpha) / \beta$ pada 8 area otak.

Hasil analisis pada gelombang otak menunjukkan adanya pengaruh dari SD terhadap fluktuasi aktivitas gelombang otak yang ditunjukkan dengan adanya perubahan sinyal gelombang *delta*, *theta*, *alpha*, *beta*, dan *gamma* pada beberapa area otak. Aktivitas gelombang *delta* dan *theta* ditandai dengan adanya peningkatan nilai gelombang *delta* dan *theta* pada 5 area otak. Hal tersebut berhubungan dengan peningkatan tingkat kantuk seseorang. Adanya pengkondisian SD juga berpengaruh terhadap aktivasi gelombang *delta* yang semula lebih banyak signifikan pada bagian otak kiri (AF3 dan P7) ketika dalam kondisi NS menjadi lebih banyak signifikan pada bagian otak kanan (AF4, P8, dan T8). Fluktuasi aktivitas gelombang ini dapat juga berkaitan dengan adanya perubahan tingkat kantuk subjektif yang meningkat signifikan ketika mengalami SD.

Kata kunci : *Sleep deprivation*, aktivitas otak, *electroencephalograph* (EEG), *Subjective sleepiness*

ABSTRACT

Road traffic accidents is a severe problem in Indonesia. Sixty one percents of road traffic accidents in Indonesia is mainly due to human-related factors. One of the human-related factors causing road traffic accidents is drowsiness. There are several factors causing drowsiness, including sleep deprivation. Sleep deprivation can occur due to several activities, including working overtime at night and night shift. Due to these activities, a person must keep awake at night. In many cases, he/she should drive home in the early morning after sleep deprivation. This study investigated the fluctuations of brain activities recorded using an electroencephalogram (EEG) device before and after driving in the morning under normal sleep and sleep deprivation conditions.

This study analyzed experimental data of eleven young males (mean age of $21,27 \pm 0,24$ years) who underwent a normal sleep and a sleep deprivation condition before a 45-min driving in the morning. Brain activity was recorded using an EEG devices (Emotiv Epoc+) before and after driving. In addition, the participants were also asked to report their subjective sleepiness using the Karolinska Sleepiness Scale. The analyzed brain waves include delta waves (1-4 Hz), theta (4-8 Hz), alpha (8-13 Hz), beta (13-32 Hz), gamma (32-60 Hz), and ratio (theta+alpha)/beta in 8 brain areas.

The results of the study showed that sleep deprivation influenced the fluctuation in brain wave activity indicated by the changes in delta, theta, alpha, beta, and gamma wave signals in several brain areas. The delta and theta wave activations were by the increase of these brain waves in 5 brain areas. Those conditions are related to an increase in subjective sleepiness. Sleep deprivation also affected the activation of delta waves. In normal sleep condition the delta waves were more activated in the left hemisphere (AF3 and P7) while in sleep deprivation condition, the activation are shifted to the right hemisphere (AF4, P8, and T8). The fluctuations in brain wave activity can also be related to changes in subjective sleepiness levels that significantly increased after driving in sleep deprivation condition.

Keywords : *Sleep deprivation, brain activity, driving, electroencephalograph (EEG), Subjective sleepiness*