

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 <i>Automated Vehicle</i>	12
3.2 Beban Kerja	14
3.3 <i>NASA Task Load Index</i> (NASA TLX)	14
3.4 Emosi	16
3.5 <i>Electroencephalogram</i> (EEG)	18
3.6 Bagian-Bagian Otak	19
3.6.1 Otak Besar (Cerebrum)	19
3.6.1.1 Lobus Frontal	20
3.6.1.2 Lobus Parietal	20
3.6.1.3 Lobus Temporal	20
3.6.1.4 Lobus Oksipital	21

3.6.2 Batang Otak	21
3.6.3 <i>Cerebellum</i>	21
3.7 Frekuensi Otak	22
3.7.1 Gelombang <i>Delta</i> (1 - 4 Hz)	22
3.7.2 Gelombang <i>Theta</i> (4 - 8 Hz)	22
3.7.3 Gelombang <i>Alpha</i> (8 - 12 Hz)	23
3.7.4 Gelombang <i>Beta</i> (12 - 25 Hz)	23
3.7.5 Gelombang <i>Gamma</i> (25 - 40 Hz)	23
3.8 <i>Band Power</i> dan <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	23
3.9 <i>Relative Power Ratio</i>	24
3.10 <i>Profile of Mood States</i> (POMS)	25
3.11 <i>Wizard of Oz</i>	25
BAB IV METODE PENELITIAN	27
4.1 Subjek Penelitian	27
4.2 <i>Driving Wizard</i>	27
4.3 Objek Penelitian	29
4.4 Alat Penelitian	30
4.5 Lokasi Penelitian	33
4.6 Tahapan Penelitian	33
4.7 Desain Eksperimen	39
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	50
5.1 Respon Subjektif	50
5.1.1 <i>Mental Workload</i>	51
5.1.2 Kondisi Emosi (<i>Mood</i>)	52
5.2 Respon Fisiologis	56
5.2.1 Gelombang Otak	57
5.2.1.1 Gelombang Otak Kondisi 1	58
5.2.1.1.1 Gelombang <i>Theta</i>	60
5.2.1.1.2 Gelombang <i>Low Beta</i>	61
5.2.1.1.3 Gelombang <i>High Beta</i>	63
5.2.1.1.4 Gelombang <i>Gamma</i>	64
5.2.1.1 Gelombang Otak Kondisi 2	65
5.2.1.2.1 Gelombang <i>Low Beta</i>	67

5.2.1.2.2 Gelombang <i>High Beta</i>	69
5.2.2 <i>Performance Metrics</i>	70
5.3 Waktu <i>Take over</i>	72
5.4 Hasil Pengujian <i>Driving Wizard</i>	74
5.5 Pembahasan	76
5.5.1 Respon Subjektif	76
5.5.2 Respon Fisiologis	78
5.5.3 Waktu <i>Take over</i>	84
BAB VI PENUTUP	86
6.1 Kesimpulan	86
6.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagian-Bagian Otak Depan (Dharmawan, 2007)	20
Gambar 4.1	Persebaran Titik Elektroda (Park <i>et al.</i> , 2018)	31
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Penelitian	33
Gambar 4.3	Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4.4	Bagan Desain Eksperimen	39
Gambar 4.5	<i>Timeline</i> Eksperimen	48
Gambar 5.1	<i>Mean Weighted Workload</i>	51
Gambar 5.2	<i>Mean Total Mood Disturbance</i>	52
Gambar 5.3	<i>Mean</i> Sub Pengukuran POMS	53
Gambar 5.4	Pengambilan Data pada Kondisi 1 dan Kondisi 2	57
Gambar 5.5	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>Theta</i>	60
Gambar 5.6	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>Low Beta</i>	62
Gambar 5.7	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>High Beta</i>	63
Gambar 5.8	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>Gamma</i>	65
Gambar 5.9	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>Low Beta</i>	68
Gambar 5.10	Rerata <i>Relative Power Ratio</i> untuk Gelombang <i>High Beta</i>	69
Gambar 5.11	Rerata Data <i>Performance Metrics</i>	70
Gambar 5.12	<i>Mean Waktu Take over</i> Ketiga <i>Treatment</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Peta Penelitian	11
Tabel 3.1	Definisi <i>Rating Scale</i> untuk NASA TLX	16
Tabel 3.2	Frekuensi Gelombang Otak	22
Tabel 4.1	Karakteristik Gaya Mengemudi <i>Wizard</i> pada Eksperimen	28
Tabel 4.2	Desain <i>Treatment</i>	34
Tabel 4.3	Urutan Pelaksanaan Eksperimen	35
Tabel 4.4	Definisi Operasional	41
Tabel 5.1	Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Untuk Sub Pengukuran <i>Depression</i>	55
Tabel 5.2	Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Untuk Sub Pengukuran <i>Confusion</i>	56
Tabel 5.3	Uji RM ANOVA <i>Relative Power Ratio</i> Kondisi 1	58
Tabel 5.4	Uji <i>Friedman Relative Power Ratio</i> Kondisi 1	59
Tabel 5.5	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>Theta</i>	60
Tabel 5.6	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>Low Beta</i>	61
Tabel 5.7	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>High Beta</i>	63
Tabel 5.8	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>Gamma</i>	64
Tabel 5.9	Uji RM ANOVA <i>Relative Power Ratio</i> Kondisi 2	66
Tabel 5.10	Uji <i>Friedman Relative Power Ratio</i> Kondisi 2	67
Tabel 5.11	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>Low Beta</i>	67
Tabel 5.12	Uji <i>Post Hoc Relative Power Ratio</i> pada Gelombang <i>High Beta</i>	69
Tabel 5.13	Uji <i>Friedman Data Focus</i>	71
Tabel 5.14	Uji RM ANOVA <i>Data Performance Metrics</i>	72
Tabel 5.15	Hasil Uji <i>Post Hoc</i> untuk Data Waktu <i>Take over</i>	74
Tabel 5.16	Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Tingkat Pelanggaran	75
Tabel 5.17	Ringkasan Hasil Signifikansi Gelombang dan Lobus Kondisi 1	78
Tabel 5.18	Ringkasan Hasil Signifikansi Gelombang dan Lobus Kondisi 2	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Profil Responden	96
Lampiran 2. Daftar Pelanggaran dan Nominal Denda pada <i>Software City Car Driving Simulator v.1.5</i>	97
Lampiran 3. Performa <i>Driving Wizard</i>	98
Lampiran 4. Deskripsi Teknologi <i>Automated Vehicle</i>	100
Lampiran 5. Data <i>Weighted Workload</i>	101
Lampiran 6. Data <i>Total Mood Disturbance</i>	102
Lampiran 7. Data Sub Pengukuran POMS	103
Lampiran 8. Data Waktu <i>Takeover</i>	105
Lampiran 9. <i>Statistical Power</i>	106
Lampiran 10. Uji Normalitas	107
Lampiran 11. Uji RM ANOVA	116
Lampiran 12. Uji <i>Friedman</i>	122
Lampiran 13. <i>Post Hoc</i>	127
Lampiran 14. Kuesioner POMS	130
Lampiran 15. Kuesioner NASA TLX	132

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AF3	= Frontal Kiri
AF4	= Frontal Kanan
AV	= <i>Automated Vehicle</i>
E	= Parameter pengujian konsistensi <i>driving wizard</i> dalam eksperimen ini. Nilainya diperoleh dari perbandingan jumlah denda pelanggaran yang dilakukan <i>driving wizard</i> per durasi mode otonom digunakan selama eksperimen
EEG	= <i>Electroencephalogram</i>
Km/jam	= kilometer/jam
NASA TLX	= <i>NASA Task Load Index</i>
O1	= Okspital Kiri
O2	= Okspital Kanan
P	= <i>p-value</i>
P_{bonf}	= <i>p-value</i> dari hasil uji <i>Post Hoc</i>
POMS	= <i>Profile of Mood States</i>
P7	= Parietal Kiri
P8	= Parietal Kanan
RM ANOVA	= <i>Repeated Measure Analysis of Variance</i>
SAE	= <i>Society of Automotive Engineers</i>
SE	= <i>Standard Error</i>
TMD	= <i>Total Mood Disturbance</i>
T7	= Temporal Kiri
T8	= Temporal Kanan
WWL	= <i>Weighted Workload</i>
χ^2	= <i>Chi square</i>