

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kepadatan penduduk paling tinggi di dunia yang berdampak pada tingginya kebutuhan transportasi oleh masyarakat. Banyaknya kebutuhan dan inovasi dalam transportasi belum dapat menghilangkan permasalahan seperti kecelakaan dan juga pelanggaran lalu lintas. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas yaitu faktor manusia, kendaraan, kondisi jalan, dan lingkungan. Manusia merupakan salah satu faktor utama karena pengaruh berbagai hal seperti dari lingkungan fisik. Suhu menjadi salah satu faktor di dalamnya karena suhu yang tidak nyaman dapat berakibat pada penurunan produktivitas manusia. Selain itu dilihat juga melalui jenis suara yang didengarkan pengemudi dimana banyak pengemudi yang berkendara dengan mendengarkan radio yang berisikan musik ataupun obrolan seperti *podcast* sehingga terdapat dugaan pengaruh dari kedua jenis suara tersebut. Tidak hanya dilihat dari lingkungan fisik yang berpengaruh terhadap faktor manusia, terdapat juga dugaan bahwa faktor lingkungan yaitu tingkat kepadatan lalu lintas berpengaruh terhadap beban kerja mental dan performansi mengemudi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh perbedaan suhu ruangan, penggunaan jenis suara, dan kepadatan lalu lintas terhadap kesalahan mengemudi dan beban kerja mental pengemudi; mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara kesalahan mengemudi dan beban kerja mental pengemudi; serta memberikan usulan terbaik untuk meminimalisir kesalahan mengemudi dan beban kerja mental pengemudi.

Penelitian dilakukan dengan cara eksperimental menggunakan alat *driving simulator* dan *software* “*City Car Driving*” agar memperoleh kondisi yang menyerupai situasi nyata. Terdapat 13 responden yang masing-masingnya akan melakukan kegiatan penelitian sebanyak 8 *treatment* yang dihasilkan dari gabungan kondisi suhu dingin dan hangat, suara musik dan *podcast*, serta kondisi lalu lintas padat dan lancar. Pengukuran secara objektif akan didapatkan melalui jumlah kesalahan mengemudi yang dilakukan oleh responden untuk tiap *treatment*. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data subjektif melalui pengisian kuesioner NASA-TLX. Data tersebut kemudian diolah menggunakan *software* SPSS versi 21 menggunakan uji ANOVA 3 arah dan uji korelasi *pearson*.

Hasil penelitian didapatkan bahwa variabel suhu, jenis suara, dan kepadatan berpengaruh terhadap kesalahan mengemudi dengan mengemudi sebagai jenis kesalahan tertinggi. Untuk data subjektif yaitu NASA-TLX didapatkan bahwa variabel suhu, kepadatan, dan interaksi antara suhu dan suara berpengaruh terhadap beban kerja mental dengan performansi sebagai skor dimensi NASA-TLX tertinggi. Dari hasil ini diberikan usulan agar pengemudi dapat berkendara dengan kondisi terbaik yaitu dalam suhu dingin nyaman, mendengarkan musik yang disukai, serta berkendara saat kondisi jalanan lancar. Perlu juga dilakukan penerapan *safety driving* dan *defensive driving*, pemanfaatan teknologi mobil, penggunaan *speed gun*, dan pemasangan *road stud* untuk mengurangi jumlah kesalahan mengemudi dan beban kerja yang dirasakan pengemudi.

Kata Kunci : *Driving simulator*, NASA-TLX, beban kerja mental, lingkungan fisik (suhu dan suara), kepadatan lalu lintas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN.....	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-4
1.3 Batasan dan Asumsi.....	1-4
1.3.1 Batasan	1-4
1.3.2 Asumsi	1-5
1.4 Perumusan Masalah	1-6
1.5 Tujuan Penelitian	1-6
1.6 Sistematika Penulisan	1-7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	2-1
2.2 Ruang Lingkup Ergonomi	2-3
2.3 <i>Driving Simulator</i>	2-4
2.4 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas	2-7
2.5 Lingkungan Fisik	2-11
2.6 Temperatur.....	2-11
2.7 Pengaruh Suara	2-13
2.8 Beban Kerja Mental	2-14
2.9 NASA-TLX	2-16
2.10 Uji ANOVA Tiga Arah.....	2-18

2.11 Uji Korelasi <i>Pearson</i>	2-20
--	------

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	3-1
3.2 Keterangan <i>Flowchart</i>	3-4
3.2.1 Mulai	3-4
3.2.2 Penelitian Pendahuluan.....	3-4
3.2.3 Identifikasi Masalah.....	3-4
3.2.4 Batasan dan Asumsi.....	3-5
3.2.5 Perumusan Masalah	3-5
3.2.6 Tujuan Penelitian	3-5
3.2.7 Tinjauan Pustaka.....	3-6
3.2.8 Perancangan Eksperimen.....	3-6
3.2.9 Pengumpulan Data.....	3-27
3.2.10 Pengolahan Data	3-33
3.2.11 Analisis	3-34
3.2.12 Usulan	3-35
3.2.13 Kesimpulan dan Saran	3-36
3.2.14 Selesai	3-36

BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1 Profil Responden dan Pertanyaan Pendahuluan	4-1
4.2 Jumlah Kesalahan Mengemudi.....	4-2
4.4.1 Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap <i>Treatment</i>	4-5
4.4.2 Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap Responden	4-13
4.4.3 Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap Jenis.....	4-16
4.3 Hasil Skor RTLX.....	4-16
4.5.1 Hasil Skor RTLX Tiap <i>Treatment</i>	4-17
4.5.2 Hasil Skor RTLX Tiap Responden	4-21
4.5.3 Hasil Skor RTLX Tiap Dimensi NASA-TLX	4-25
4.4 Pengujian ANOVA 3 Arah.....	4-25

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1	Pengolahan Data	5-1
5.1.1	Uji Normalitas Asumsi ANOVA 3 Arah	5-1
5.1.1.1	Uji Normalitas Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	5-2
5.1.1.2	Uji Normalitas Data Skor RTLX	5-6
5.1.2	Uji Homogenitas Asumsi ANOVA 3 Arah	5-9
5.1.2.1	Uji Homogenitas Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	5-9
5.1.2.2	Uji Homogenitas Data Skor RTLX.....	5-13
5.1.3	Uji Independensi Asumsi ANOVA 3 Arah	5-16
5.1.3.1	Uji Independensi Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	5-16
5.1.3.2	Uji Independensi Data Skor RTLX.....	5-17
5.1.4	Kesimpulan Uji Asumsi ANOVA 3 Arah	5-19
5.1.4.1	Kesimpulan Uji Asumsi ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	5-19
5.1.4.2	Kesimpulan Uji Asumsi ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	5-20
5.1.5	Uji ANOVA 3 Arah.....	5-21
5.1.5.1	Uji ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	5-22
5.1.5.2	Uji ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	5-29
5.1.5.3	Kesimpulan Uji ANOVA 3 Arah.....	5-36
5.1.6	Uji Korelasi <i>Pearson</i>	5-37
5.1.6.1	Uji Asumsi Korelasi <i>Pearson</i> (Uji Normalitas)..	5-38
5.1.6.2	Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i>	5-39
5.2	Analisis	5-40
5.2.1	Analisis Profil Responden dan Pertanyaan Pendahuluan .	5-40
5.2.2	Analisis Jumlah Kesalahan Mengemudi.....	5-43

5.2.2.1	Analisis Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap <i>Treatment</i>	5-43
5.2.2.2	Analisis Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap Jenis	5-45
5.2.3	Analisis Hasil Skor RTLX	5-48
5.2.3.1	Analisis Hasil Skor RTLX Tiap <i>Treatment</i>	5-49
5.2.3.2	Analisis Hasil Skor RTLX Tiap Dimensi NASA-TLX	5-51
5.2.4	Analisis Hubungan Jumlah Kesalahan Mengemudi dan Beban Kerja Pengendara	5-55
5.2.5	Analisis Gabungan	5-55
BAB 6 USULAN		
6.1	Usulan Sesuai Hasil Penelitian	6-1
6.2	Usulan Lainnya	6-3
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN		
7.1	Kesimpulan	7-1
7.2	Saran	7-2
7.2.1	Saran untuk Pengemudi	7-2
7.2.2	Saran untuk Penelitian Selanjutnya	7-3
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.1	Jumlah Kendaraan Bermotor	1-1
3.1	Data Profil Responden dan Pertanyaan Pendahuluan	3-29
3.2	Data Jumlah Kesalahan Mengemudi Setiap Responden	3-29
3.3	Rangkuman Jumlah Kesalahan Mengemudi Berdasarkan Jenis	3-30
3.4	Rangkuman Data Jumlah Kesalahan Mengemudi untuk ANOVA 3 Arah	3-30
3.5	Data Jumlah Hasil Kuesioner Setiap Responden	3-32
3.6	Rangkuman Hasil Kuesioner Berdasarkan Dimensi	3-32
3.7	Rangkuman Data Hasil Kuesioner untuk ANOVA 3 Arah	3-32
4.1	Rangkuman Profil Responden dan Pertanyaan Pendahuluan	4-1
4.2	Rangkuman Profil Responden dan Pertanyaan Pendahuluan (Lanjutan 1)	4-2
4.3	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 1</i>	4-5
4.4	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 2</i>	4-6
4.5	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 3</i>	4-7
4.6	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 4</i>	4-8
4.7	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 5</i>	4-9
4.8	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 6</i>	4-10
4.9	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 7</i>	4-11
4.10	Jumlah Kesalahan <i>Treatment 8</i>	4-12
4.11	Jumlah Kesalahan Responden 1	4-13
4.12	Jumlah Kesalahan Responden 2	4-13
4.13	Jumlah Kesalahan Responden 3	4-13
4.14	Jumlah Kesalahan Responden 4	4-13
4.15	Jumlah Kesalahan Responden 5	4-14
4.16	Jumlah Kesalahan Responden 6	4-14

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
4.17	Jumlah Kesalahan Responden 7	4-14
4.18	Jumlah Kesalahan Responden 8	4-14
4.19	Jumlah Kesalahan Responden 9	4-15
4.20	Jumlah Kesalahan Responden 10	4-15
4.21	Jumlah Kesalahan Responden 11	4-15
4.22	Jumlah Kesalahan Responden 12	4-15
4.23	Jumlah Kesalahan Responden 13	4-16
4.24	Jumlah Kesalahan Tiap Jenis Terhadap Responden	4-16
4.25	Jumlah Kesalahan Tiap Jenis Terhadap <i>Treatment</i>	4-16
4.26	Hasil Kuesioner <i>Treatment 1</i>	4-17
4.27	Hasil Kuesioner <i>Treatment 2</i>	4-18
4.28	Hasil Kuesioner <i>Treatment 3</i>	4-18
4.29	Hasil Kuesioner <i>Treatment 4</i>	4-19
4.30	Hasil Kuesioner <i>Treatment 5</i>	4-19
4.31	Hasil Kuesioner <i>Treatment 6</i>	4-20
4.32	Hasil Kuesioner <i>Treatment 7</i>	4-20
4.33	Hasil Kuesioner <i>Treatment 8</i>	4-21
4.34	Hasil Kuesioner Responden 1	4-21
4.35	Hasil Kuesioner Responden 2	4-22
4.36	Hasil Kuesioner Responden 3	4-22
4.37	Hasil Kuesioner Responden 4	4-22
4.38	Hasil Kuesioner Responden 5	4-22
4.39	Hasil Kuesioner Responden 6	4-23
4.40	Hasil Kuesioner Responden 7	4-23
4.41	Hasil Kuesioner Responden 8	4-23
4.42	Hasil Kuesioner Responden 9	4-23

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
4.43	Hasil Kuesioner Responden 10	4-24
4.44	Hasil Kuesioner Responden 11	4-24
4.45	Hasil Kuesioner Responden 12	4-24
4.46	Hasil Kuesioner Responden 13	4-24
4.47	Hasil Kuesioner Tiap Dimensi Terhadap Responden	4-25
4.48	Hasil Kuesioner Tiap Dimensi Terhadap <i>Treatment</i>	4-25
4.49	Data Jumlah Kesalahan Setiap <i>Treatment</i>	4-26
4.50	Data Skor RTLX Setiap <i>Treatment</i>	4-27
5.1	Uji Normalitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan Suhu	5-3
5.2	Uji Normalitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan Suara	5-4
5.3	Uji Normalitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan kepadatan	5-5
5.4	Uji Normalitas Skor RTLX Berdasarkan Suhu	5-6
5.5	Uji Normalitas Skor RTLX Berdasarkan Suara	5-7
5.6	Uji Normalitas Skor RTLX Berdasarkan Kepadatan	5-8
5.7	Uji Homogenitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan Suhu	5-10
5.8	Uji Homogenitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan Suara	5-11
5.9	Uji Homogenitas Jumlah Kesalahan Berdasarkan Kepadatan	5-12
5.10	Uji Homogenitas Skor RTLX Berdasarkan Suhu	5-13
5.11	Uji Homogenitas Skor RTLX Berdasarkan Suara	5-14
5.12	Uji Homogenitas Skor RTLX Berdasarkan Kepadatan	5-15
5.13	Uji Independensi Jumlah Kesalahan	5-17
5.14	Uji Independensi Skor RTLX	5-18
5.15	Kesimpulan Uji Asumsi ANOVA Data Jumlah Kesalahan	5-19
5.16	Kesimpulan Uji Asumsi ANOVA Data Skor RTLX	5-20
5.17	Hasil Uji ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan	5-23
5.18	Hasil Uji ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	5-30

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel	Judul	Halaman
5.19	Kesimpulan Uji ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan	5-36
5.20	Kesimpulan Uji ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	5-37
5.21	Uji Normalitas Asumsi Korelasi <i>Pearson</i>	5-38
5.22	Uji Korelasi <i>Pearson</i>	5-39
5.23	Rangkuman Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap <i>Treatment</i>	5-44
5.24	Hasil Deskriptif Interaksi Suhu dan Suara Beban Kerja Mental	5-49
5.25	Rangkuman Skor RTLX Tiap <i>Treatment</i>	5-49



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.1	Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	1-2
2.1	Contoh Kuesioner NASA-TLX	2-17
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian (1)	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Penelitian (2)	3-2
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian (3)	3-3
3.4	Lokasi Penelitian	3-9
3.5	<i>City Car Driving</i>	3-10
3.6	<i>Driving Force Wheel</i>	3-11
3.7	<i>Portable Computer</i>	3-11
3.8	<i>Xiaomi Temperature and Humidity Monitor 2</i>	3-12
3.9	<i>Sound Level Meter</i>	3-13
3.10	<i>Flowchart</i> Desain Penelitian (1)	3-14
3.11	<i>Flowchart</i> Desain Penelitian (2)	3-15
3.12	<i>Flowchart</i> Desain Penelitian (3)	3-16
3.13	Pemilihan <i>Region</i>	3-18
3.14	Spesifikasi Kendaraan	3-18
3.15	Spesifikasi Cuaca	3-19
3.16	Area Mengemudi	3-20
3.17	Pelanggaran Marka Jalan	3-21
3.18	Pelanggaran Rambu Lalu Lintas	3-21
3.19	Tidak Menyalakan Lampu Sein	3-22
3.20	Menabrak	3-22
3.21	Mengebut (>60km/ jam)	3-23
3.22	Pohon Pembuatan <i>Treatment</i>	3-24
3.23	Kepadatan Lalu Lintas 20%	3-25
3.24	Kepadatan Lalu Lintas 80%	3-26

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

Gambar	Judul	Halaman
3.25	Kuesioner Profil Responden	3-28
3.26	Kuesioner NASA-TLX	3-31
3.27	<i>Flowchart</i> Pengolahan Data	3-33
4.1	Pengambilan Data Ruang Iklim Panas	4-2
4.2	Pengambilan Data Ruang Iklim Dingin	4-2
5.1	Jam Tidur Responden	5-42
5.2	Kondisi Awal Responden	5-43
5.3	Rangkuman Jumlah Kesalahan Mengemudi Tiap Jenis	5-45
5.4	Rangkuman Jenis Kesalahan Mengemudi Tiap <i>Treatment</i>	5-47
5.5	Rata-rata Hasil Nilai Skor RTLX	5-50
5.6	Rata-rata Hasil Nilai Skor RTLX Berdasarkan Dimensi	5-52
5.7	Rangkuman Dimensi NASA-TLX Tiap <i>Treatment</i>	5-54
5.8	Ilustrasi Ringkasan Analisis	5-57
6.1	Ilustrasi Usulan Pelatihan Berkendara	6-4
6.2	Contoh Penggunaan <i>Speed Gun</i>	6-5
6.3	Contoh Penggunaan <i>Road Stud</i>	6-5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Foto Pengambilan Data	A-1
B	Kuesioner Responden	B-1
C	Rangkuman Profil Responden	C-1
D	Pengaturan <i>Driving Simulator</i>	D-1
E	Contoh Pelanggaran Berkendara	E-1
F	Pengolahan Data Uji Asumsi ANOVA	F-1
G	Hasil Uji Asumsi ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	G-1
H	Hasil Uji Asumsi ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	H-1
I	Pengolahan Data Uji ANOVA 3 Arah	I-1
J	Hasil Uji ANOVA 3 Arah Data Jumlah Kesalahan Mengemudi	J-1
K	Hasil Uji ANOVA 3 Arah Data Skor RTLX	K-1
L	Pengolahan Uji Asumsi Korelasi <i>Pearson</i>	L-1
M	Hasil Uji Asumsi Korelasi <i>Pearson</i>	M-1
N	Pengolahan Uji Korelasi <i>Pearson</i>	N-1
O	Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i>	O-1