TUGAS AKHIR

Evaluasi Pemanfaatan Psychomotor Vigilance Task Dalam Pengukuran Beban Mental

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat

dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

Nama	**: Anisah H**
NIM	**: 41608010007**
Program Studi	**: Teknik Industri**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Anisah H
NIM	: 41608010007
Jurusan	: Teknik Industri
Fakultas	:Teknik
Judul Skripsi	: Evaluasi Pemanfaatan Psychomotor Vigilance Task Dalam Pengukuran Beban Mental

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

(Anisah H)

LEMBAR PENGESAHAN

Evaluasi Pemanfaatan Psychomotor Vigilance Task

Dalam Pengukuran Beban Mental

Disusun Oleh :

Nama	**: Anisah H**
NIM	**: 41608010007**
Jurusan	**: Teknik Industri**

Pembimbing,

Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/ Ketua Program Studi

Ir. Muhammad Kholil, MT

وَأَن لَّيْسَ لِلْإِنسَٰنِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ﴿٣٩﴾

وَأَنَّ سَعْيَهُۥ سَوْفَ يُرَىٰ ﴿٤٠﴾ ثُمَّ يُجْزَىٰهُ ٱلْجَزَآءَ ٱلْأَوْفَىٰ ﴿٤١﴾

Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya. Dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya). Kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna. (An Najm : 39-41)

Persembahan :

Untuk Umi dan Abi

Terima kasih untuk cinta dan doa sepanjang masa

KATA PENGANTAR

Assalaamualaikum, Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, memberikan karunia dan kekuatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil Tugas Akhir ini tanpa ada suatu halangan apapun. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan baik moril maupun spirituil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini maupun selama mengikuti perkuliahan kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas pertolongan dan perlindungannya kepada hamba, atas syafa'at dan keberkahannya.
2. Kedua Orang tua Penulis, atas doa dan dukungan yang tiada pernah putus. Terima kasih Umi, Abi, dan Karimah.
3. Keluarga besar Alatas. Yang sudah banyak membantu dan mensupport.

4. Bapak Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, dan semangat dalam tugas akhir.
5. Bapak Ir. M. Kholil, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir dan selaku Ketua Program Studi Teknik Industri. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan yang diberikan selama kuliah.
6. Bapak Sonny Koeswara, Kepala Laboratorium Teknik Industri. Terima kasih atas izin penggunaan Laboratoriumnya dan diskusi statistik.
7. Bapak Ir. Torik Husin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik yang bersedia membiayai sebagian biaya perkuliahan.
8. Bapak Atep Afia Hidayat, selaku dosen Pembina mahasiswa.
9. Seluruh jajaran pengajar di Teknik Industri UMB.
10. Kelurga Besar Lab.Industri yang sekaligus teman seperjuangan dalam tugas akhir : Silvia Wulandary, Ines Desrina Azhari, Nur Fadilah Fatma
11. Karyawan TU Teknik Industri Pak Carlie, Pak John dan rekan-rekan yang sudah membantu dalam hal administrasi akademik.
12. Bapak Joko dan Bapak Rohandi, Selaku karyawan DIRMAWA yang membantu mengurus beasiswa penulisan TA penulis.
13. Bapak Husin selaku Koordinator Lab.APK, terima kasih atas peninjaman alat-alat Lab.
14. Seluruh keluarga besar IMTI UMB dan khususnya teman-teman seangkatan (2008), yang selalu ada dan memberikan semangatnya kepada penulis.
15. Semua Responden yang bersedia diambil datanya walau tanpa bayaran.
16. Abida Zurika, Eizora Izazaya, Mas Wiwik Budiawan, Kak Winda, Ibu Caecil. Terima kasih banyak untuk bantuan dan bimbingan kalian selama penelitian.
17. Ali Alatas, sang penginspirasi dan penyemangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih untuk bimbingan dan semua bantuannya.

DAFTAR ISI

JUDUL i
LEMBAR PERNYATAAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan dan Manfaat 8
1.4 Batasan Penelitian 9
1.5Metode Penelitian 9
1.6 Sistematika Penulisan 9
BAB II LANDASAN TEORI 11
2.1 Ergonomi 11
2.1.1 Pengertian Ergonomi 11
2.1.2 Bidang Kajian Ergonomi 12
2.1.2.1 Antropometri 12
2.1.2.2 Faal Kerja 13
2.1.2.3 Biomekanika kerja 13
2.1.2.4 Penginderaan 13
2.1.2.5 Psikologi Kerja 13
2.1.3 Faktor- Faktor Psikologis 14
2.1.3.1Waktu Respon Manusia 14
2.1.3.2 Daya Ingat Jangka Pendek 15
2.1.3.3 Kewaspadaan (*Vigilance*) 15

2.1.3.4 Kelelahan Kerja 16
2.2 *WORKPLACE ACCIDENTS* 17
2.3 WORKPLACE STRESS 21
2.3.1 Sumber Stres Kerja 21
2.4 KELELAHAN 22
2.4.1 Definisi Kelelahan 22
2.4.2 Sistem Penggerak Kelelahan 23
2.4.3 Stadium Kelelahan 24
2.4.4 Penyebab Kelelahan 26
2.4.5 Klasifikasi Kelelahan 29
2.4.5.1 Kelelahan Fisik 29
2.4.5.2 Kelelahan Mental 30
2.4.6 Pengukuran Kelelahan 30
2.4.6.1 Pengukuran Kelelahan Fisik 30
2.5 *VIGILANCE* 34
2.5.1 Definisi *Vigilance* 34
2.5.2 Sejarah Vigilance 35
2.5.3 Pengaruh Beban Kerja Terhadap *Vigilance* 36
2.6 *Psychomotor Vigilance Task* 38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 44
3.1 Studi Pendahuluan 46
3.2 Pengidentifikasian Masalah Penelitian 46
3.3 Penentuan Tujuan Penelitian 46
3.4 Studi Literatur 47
3.5 Penentuan Alat Uji Pengukuran 47
3.6 Perancangan Simulasi Beban Mental 48
3.7 Perancangan Metode Penelitian 48
3.8 Uji Coba Pengambilan Data 49
3.9 Pengolahan Data 50
3.10 Analisis 51
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 53
4.1 Pengumpulan Data 53

4.1.1 *Learning Curve* (3x *Trial* PVT) 53
4.1.2 PVT Sebelum dan Sesudah Task 55
4.1.3 *Visual Analogue Scale* (VAS) 57
4.1.4 Kesalahan *Task* 58
4.2 Pengolahan Data 58
4.2.1 Pengujian Hipotesa Simulasi (*Task*) 58
4.2.1.1 VAS dan Waktu 59
4.2.1.2 Error dan Waktu 61
4.2.2 Pengujian Hipotesa Performa 64
4.2.3 Pengaruh *Learning Curve* 66
BAB V ANALISIS HASIL 71
5.1 Analisis Peningkatan Kelelahan dengan VAS 71
5.2 Analisis Performa dengan Tingkat Error 73
5.3 Analisis Perubahan Performa Sebelum dan Sesudah *Task* 75
5.4 Sensitifitas Parameter 76
5.5 Pengaruh *Learning Curve* 78
5.5.1 Estimasi Durasi *Learning Curve* 81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 82
6.1 Kesimpulan 82
6.2 Saran 83
Daftar Pustaka
Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kecelakaan Transportasi Indonesia dan Kerugian Materi 5

Tabel 2. 1 Biaya kecelakaan berdasarkan tipe kecelakaan..... 17
Tabel 2. 2 Biaya kecelakaan berdasarkan kategori 17
Tabel 2. 3 Kecelakaan versus penyebab kematian lainnya (usia 25-44)..... 18
Tabel 2. 4Skala Borg CR-10..... 32

Tabel 4. 1 *Trial* 3x (*Learning Curve*)..... 54
Tabel 4. 2 PVT Sebelum dan Sesudah..... 56
Tabel 4. 3 Nilai VAS 1, 2 dan 3 57
Tabel 4. 4 Kesalahan dalam Task (Lembar 1-6)..... 58
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Regresi Linier VAS dengan Waktu dengan SPSS . 59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Hipotesa Simulasi Task 60
Tabel 4. 7 Hasil Korelasi VAS dengan Waktu Pengerjaan Task..... 61
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Regresi Linier *Error*..... 62
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Hipotesa *Error* dengan Waktu Pengerjaan *Task*..... 63
Tabel 4. 10 Hasil Korelasi *Error* dengan Waktu Pengerjaan *Task*..... 63
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian PVT Sebelum dan Sesudah dengan Uji Wilcoxon.. 65
Tabel 4. 12 Perhitungan Standar Deviasi setelah Data *Trial* ke-1 dicut 66
Tabel 4. 13 Perhitungan Rata-rata Standar Deviasi pada *Trial* ke-1 66
Tabel 4. 14 Standar Deviasi Sebelum dan Setelah *Cut* pada *Trial* ke-2 67
Tabel 4. 15 Standar Deviasi Sebelum dan Setelah *Cut* pada *Trial* ke-3 68
Tabel 4. 18 Rata-rata Durasi Pada *Trial* ke-1 69
Tabel 4. 19 Rata-rata Attempt Percobaan..... 69
Tabel 4. 20 Rata-rata Durasi Pada *Trial* ke-2 70
Tabel 4. 21 Rata-rata Attempt pada *Trial* ke-2..... 70

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian PVT Sebelum dan Sesudah dengan Uji Wilcoxon.... 76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Berfikir Hubungan Antara Kelelahan (Fatigue) dengan Keselamatan (Safety) 3

Gambar 2. 1 *Accident Theory* 20
Gambar 2. 2 Sistem penggerak dan penghambat kelelahan 23
Gambar 2. 3 Ilustrasi Stadium Kelelahan 26
Gambar 2. 4 Analogi penyebab kelelahan 27
Gambar 2. 5 Metode Pengukuran Beban Mental/*Stress* 33
Gambar 2. 6 Skala VAS 33
Gambar 2. 7 Model Proses Informasi Pada Manusia (Wickens et al., 2004) 37
Gambar 2. 8 Tampilan PVT 39
Gambar 2. 9 Rata-rata Reaction Time saat awal, pertengahan dan akhir shift 41
Gambar 2. 10 Mean RT, 1/RT dan mean lapses (RT >500) saat awal, pertengahan dan akhir shift. (Baulk et.al, 2009) 42

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Keseluruhan 45
Gambar 3. 2 Rancangan Metode Pengambilan Data Mahasiswa 49

Gambar 4. 1 Diagram Standar Deviasi Sebelum dan Sesudah *Cut* pada *Trial* ke-1 67

Gambar 5. 1 Grafik Ilustrasi Kelelahan 72
Gambar 5. 2 Grafik rata-rata kenaikan VAS 72
Gambar 5. 3 Rata-rata Kenaikan Persentase Jumlah Error 74
Gambar 5. 4 Diagram Perbandingan Hasil Mean dan Standar Deviasi 77
Gambar 5. 5 Kurva Ilustrasi Persebaran Data 77
Gambar 5. 6 Grafik *Trial* 1, 2 dan 3 79
Gambar 5. 7 Standar deviasi pada *Trial* 1, 2 dan 3 79
Gambar 5. 8 Grafik Rata-rata *Trial* 1, 2, 3 dan PVT Sebelum 80
Gambar 5. 9 Grafik Standar Deviasi sebelum dan sesudah cut data PVT *Trial* 1 80
Gambar 5. 10 Perbandingan Standar Deviasi Sebelum dan sesudah cut 5 data awal 81