

**PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL PENGEMUDI  
ANGKUTAN KOTA MENGGUNAKAN METODE *SUBJECTIVE  
WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE (SWAT)*  
(STUDI KASUS : ANGKUTAN KOTA TRAYEK KEBON KALAPA – LEDENG &  
CICAHEUM – LEDENG)**

**TUGAS AKHIR**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

**Oleh**

**LINGGA WAHYUNDIA**

**NRP : 143010014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
2018**

**PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL PENGEMUDI  
ANGKUTAN KOTA MENGGUNAKAN METODE  
*SUBJECTIVE WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE*  
(*SWAT*)**

**(STUDI KASUS : ANGKUTAN KOTA TRAYEK KEBON KALAPA –  
LEDENG & CICAHEUM – LEDENG)**

Oleh

**Lingga Wahyundia  
NRP : 143010014**

Menyetujui  
Tim Pembimbing

Bandung, Agustus 2018

Pembimbing

Penelaah

(Ir. H. Erwin Maulana Pribadi, MT)

(Ir. Edi Gunadi, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
Bab I Pendahuluan .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Perumusan Masalah .....	I-5
I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	I-5
I.4 Pembatasan Masalah .....	I-6
I.5 Lokasi Penelitian .....	I-6
I.6 Sistematika Penulisan .....	I-7
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori .....	II-1
III.1 Tinjauan Pustaka .....	II-1
III.2 Landasan Teori .....	II-2
II.1.1 Ergonomi .....	II-2
II.1.2 Tujuan Ergonomi .....	II-3
II.1.3 Ruang Lingkup Ergonomi .....	II-4
II.1.4 Risiko Ergonomi .....	II-5
II.1.5 Beban Kerja .....	II-7
II.1.6 Beban Kerja Mental .....	II-7
II.1.7 <i>Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)</i> .....	II-12
II.1.8 <i>Model-Model Pengukuran Beban Kerja Mental</i> .....	II-16
II.1.9 <i>Model Pengukuran Conjoint</i> .....	II-18

II.1.10	<i>Sampling</i> .....	II-19
Bab III	Usulan Pemecahan Masalah .....	III-1
III.3	Metode Penelitian .....	III-1
III.4	<i>Subjective Workload Assesment Techinque (SWAT)</i> .....	III-1
III.5	Identifikasi Masalah.....	III-2
III.6	Penentuan Responden .....	III-2
III.7	Teknik Pengumpulan Data .....	III-3
III.8	Teknik Pengolahan Data .....	III-5
III.9	Analisis Dan Pembahasan .....	III-7
III.10	<i>Flowchart</i> Kerangka Pemecahan masalah.....	III-7
Bab IV	Pengumpulan Dan Pengolahan Data.....	IV-1
IV.1	Pengumpulan Data .....	IV-1
IV.1.1	Populasi Dan Sampel .....	IV-1
IV.1.2	Profil Angkutan Kota Kategori A .....	IV-3
IV.1.3	Profil Angkutan Kota Kategori B .....	IV-4
IV.1.4	Data Pengemudi Angkutan Kota .....	IV-6
IV.1.5	Pengumpulan Data <i>Scale Fvelopment</i> .....	IV-7
IV.1.6	Pengumpulan Data <i>Event Scoring</i> .....	IV-12
IV.2	Pengolahan Data .....	IV-19
IV.2.1	Pengolahan Data <i>Scale Development</i> .....	IV-19
IV.2.2	Pengeloahan Data <i>Event Scoring</i> .....	IV-24
Bab V	Analisis Dan Pembahasan .....	V-1
V.1	Analisis.....	V-1
V.1.1	Analisis Pengurutan Kartu <i>SWAT</i> .....	V-1
V.1.2	Analisis Jenis Penskalaan Yang Digunakan.....	V-2
V.1.3	Analisis <i>Event Scoring</i> .....	V-3
V.1.4	Analisis Faktor Beban Kerja Mental Dominan .....	V-8
V.2	Pembahasan .....	V-11
Bab VI	Kesimpulan Dan Saran .....	VI-1
VI.1	Kesimpulan.....	VI-1
VI.2	Saran .....	VI-1

## DAFTAR PUSTAKA

**PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL PENGEMUDI  
ANGKUTAN KOTA MENGGUNAKAN METODE  
SUBJECTIVE WORKLOAD ASSESMENT TECHNIQUE  
(SWAT)**

**(STUDI KASUS : ANGKUTAN KOTA TRAYEK KEBON KALAPA –  
LEDENG & CICAHEUM – LEDENG)**

LINGGA WAHYUNDIA  
NRP : 143010014

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja mental pada pengemudi angkutan kota trayek Kebon Kalapa – Ledeng dan Cicaheum – Ledeng. Mengingat bahwa tingginya angka kecelakaan lalu lintas angkutan jalan yang disebabkan oleh faktor sumber daya manusia, sehingga perlu diperhatikannya aspek beban kerja mental pada pengemudi angkutan kota itu sendiri, yang merupakan bagian dari lalu lintas angkutan jalan. Pengukuran beban kerja mental ini dilakukan menggunakan metode SWAT yang terdiri dari tahap pengumpulan dan pengolahan data Scale Development dan Event Scoring. Pada tahap Scale Development, diawali dengan pengumpulan data menggunakan 27 kartu kombinasi beban kerja mental SWAT, dimana setiap orang coba diminta untuk mengurutkan kartu kombinasi beban kerja mental dari kartu kombinasi beban kerja mental terendah sampai dengan yang tertinggi dari keseluruhan kartu. Digunakannya Skala Kelompok pada pengukuran beban kerja mental SWAT ini dikarenakan setiap kategori pengemudi angkutan kota memiliki nilai Koefisien Kendalls diatas 0,75. Hasil penilaian aktivitas pekerjaan Event Scoring dicocokkan dengan rating scale pada Scaling Solution yang didapatkan melalui prototype analysis pada tahap Scale Development sehingga dapat diketahuinya tingkat beban kerja mental dari pekerjaan yang diamati. Hasil dari pengukuran beban kerja mental pada penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat beban kerja mental antara pengemudi angkutan kota trayek Kebon Kalapa – Ledeng dan Cicaheum – Ledeng. Hal ini terjadi karena adanya faktor waktu pada pekerjaan, sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk menanggulangi hal tersebut pada pengemudi angkutan kota itu sendiri untuk dapat lebih menguasai karakteristik pekerjaan, melakukan persiapan sebelum bekerja dan menjaga kedisiplinan serta ketertiban dalam berlalu lintas.*

*Kata Kunci : Ergonomi, Beban Kerja Mental, SWAT, Pengemudi Angkutan Kota*

# Bab I Pendahuluan

## I.1 Latar Belakang

Persaingan usaha transportasi pada saat ini berlangsung semakin ketat, ditandai dengan dihasilkannya produk yang kompetitif oleh setiap perusahaan sebagai objek persaingan dengan perusahaan lainnya. Produk yang kompetitif tersebut dapat berupa produk yang inovatif, multifungsi, murah dan berkualitas yang menjadi senjata bagi perusahaan dalam upaya memenangkan persaingan.

Salah satu aspek dalam menghasilkan produk kompetitif adalah sumber daya manusia atau tenaga kerja, baik itu sebagai penunjang maupun sebagai pendukung. Tenaga kerja/sumber daya manusia merupakan salah satu faktor penting, meskipun suatu perusahaan memiliki sarana dan prasarana yang lengkap, tanpa didukung dengan sumber daya manusia yang baik, dinamis, disiplin dan bersatu, maka kelangsungan hidup perusahaan itu akan berjalan lambat bahkan tidak dapat berlangsung lama. Dihadapi pada kenyataan bahwa setiap jenis pekerjaan memiliki beban-beban kerja tersendiri. Beban kerja adalah istilah yang mulai dikenal sejak tahun 1970-an. Beban kerja dapat didefinisikan sebagai suatu kesenjangan antara kapasitas atau kemampuan pekerjaan dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi (Suma'mur, 2015). Terdapat dua kategori beban kerja, yaitu beban kerja mental dan beban kerja fisik, dengan demikian perusahaan sudah semestinya untuk memperhatikan hal tersebut, guna menciptakan sistem kerja yang ENASE "Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien".

Beban kerja mental yaitu beban kerja yang dihasilkan akibat kinerja atau keterlibatan mental dan logika dalam melakukan pekerjaan. Pada pengukuran ini dilakukan menggunakan metode *Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)*. Melalui pengukuran ini dapat bertujuan untuk mengetahui seberapa besar beban yang ditanggung pada mental tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan. Metode ini digunakan untuk mengukur beban kerja mental pada jenis pekerjaan yang melibatkan mental, logika dan konsentrasi tinggi seperti jenis pekerjaan pilot, masinis dan lain-lain. Selain dari itu pekerjaan tersebut merupakan pekerjaan yang berisiko dan memiliki dampak tersendiri bilamana mental sumber daya manusia/tenaga kerja melebihi kapasitas beban kerja yang ada, sehingga

perlu dilakukannya pengukuran untuk menganalisis beban kerja tersebut guna memenuhi kepentingan evaluasi ataupun memastikan kelangsungan sistem kerja yang berjalan. Kondisi pekerjaan yang dapat memicu terjadinya beban kerja mental pada seseorang diantaranya adalah :

- Jenis aktivitas dan situasi pekerjaan.
- Waktu respon dan waktu penyelesaian yang tersedia.
- Tingkat motivasi, keahlian, kelelahan dan kejenuhan.
- Toleransi performansi yang diizinkan.

Beban kerja sebaiknya dirancang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan dari pekerja, baik itu kemampuan dan keterbatasan fisik maupun mental pekerja yang dimaksud.

Penelitian ini dilakukan pada pengemudi transportasi angkutan dalam kota yang beroperasi di Kota Bandung pada trayek Cicaheum - Ledeng dan Kebon Kalapa - Ledeng. Terminal Ledeng adalah satu dari terminal yang ada di Kota Bandung setelah dua terminal besar yaitu terminal Leuwi Panjang dan Terminal Cicaheum, Pengemudi angkutan umum roda empat adalah petugas yang bertanggung jawab untuk menjalankan dan mengendalikan kendaraan, dapat berupa Bus, Minibus, dan kendaraan roda empat angkutan transportasi umum lainnya. Pengemudi bertanggung jawab untuk membelokan, mempercepat, memperlambat atau menghentikan dan membawa kendaraan sampai tujuan dengan tidak mengenyampingkan keselamatan penumpang.

Dengan demikian, atas dasar menjamin keselamatan dan kelancaran perjalanan, maka pengemudi dituntut untuk bekerja secara optimal. Dalam arti, pengemudi tersebut bekerja secara total tanpa ada faktor yang dapat menghambat kelangsungan pekerjaannya. Tetapi dihadapi pada kenyataan bahwa sumber daya manusia tidak hanya memikirkan pekerjaan yang dikerjakannya saja, melainkan terdapat kepentingan-kepentingan lain yang harus dipikirkan disamping dari pekerjaannya saat ini, sehingga selain adanya beban kerja mental dari pekerjaan, serta adanya beban kerja mental dari luar pekerjaan. Hal tersebut dapat memicu terjadinya berlebihan beban atau *overload* pada pengemudi tersebut yang dapat memicu terjadinya *human error*. *Human error* adalah suatu penyimpangan dari standar performansi yang telah ditentukan sebelumnya sehingga menyebabkan



adanya penundaan akibat dari kesulitan, masalah, insiden, dan kegagalan. *Human error* merupakan kesalahan dalam pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atas pencapaian dengan apa yang diharapkan, *human error* terjadi ketika serangkaian aktivitas kerja sudah direncanakan yang ternyata tidak berjalan seperti apa yang diinginkan atau diharapkan, sehingga gagal mencapai target yang sudah ditetapkan. Kegagalan ini memiliki pengaruh yang menimbulkan risiko terhadap faktor individu, pekerjaan, dan manajemen, yang imbasnya dapat berujung pada terjadinya kecelakaan kerja dan hal-hal lainnya yang tidak diinginkan. Berikut ini terdapat data investigasi terkait kecelakaan lalu lintas angkutan jalan dalam kurun waktu tertentu yang dapat dilihat pada tabel I.1 dibawah ini.

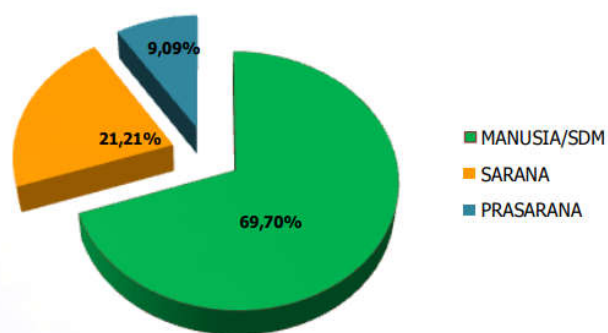
Tabel I.1 Data Kecelakaan Lalu Lintas Angkutan Jalan 2010-2016

TAHUN	JUMLAH INVESTIGASI	JENIS KECELAKAAN			KORBAN JIWA	
		TABRAKAN	TERGULING	TERBAKAR	MENINGGAL	LUKA-LUKA
2010	3	3	0	0	28	45
2011	7	5	2	0	85	56
2012	8	4	3	1	84	137
2013	8	6	2	0	109	228
2014	5	4	0	1	19	86
2015	5	2	3	0	69	141
2016	5	4	1	0	49	98
<b>TOTAL</b>	41	28	11	2	443	791

Sumber : *Database KNKT*, 21 Oktober 2016

Terjadinya kecelakaan ini dapat terjadi karena adanya sebab-sebab tertentu, baik itu pada faktor SDM, Sarana dan lain sebagainya. Pada gambar I.1 dapat dilihat persentase penyebab terjadinya kecelakaan transportasi angkutan jalan pada kurun waktu yang dimaksud.





Sumber : Database KNKT, 21 Oktober 2016

Gambar I.1 Persentase Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Angkutan Jalan 2010-2016

Penyebab terjadinya kecelakaan transportasi angkutan jalan pada kurun waktu yang dimaksud dapat dilihat secara angka pada tabel I.2 dibawah ini.

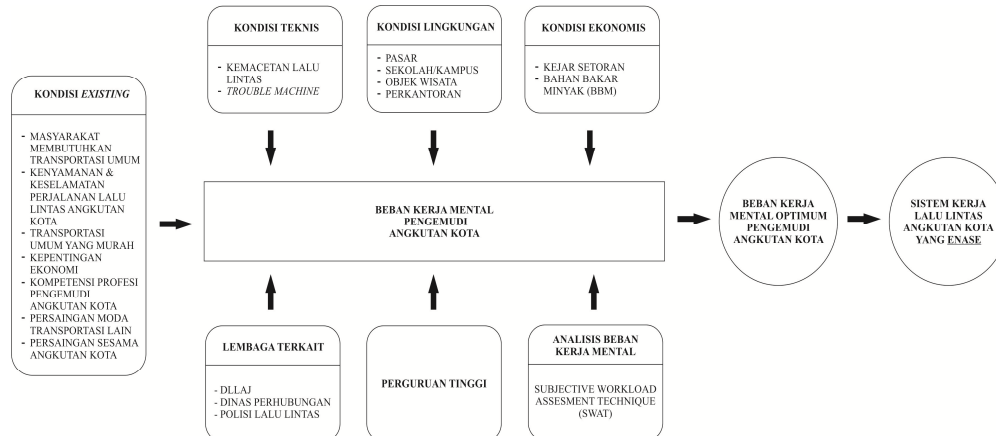
Tabel I.2 Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Angkutan Jalan 2010-2016

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
<b>MANUSIA</b>	2	6	6	6	2	4	3	<b>29</b>
<b>SARANA</b>	1	0	2	2	1	1	1	<b>8</b>
<b>PRASARANA</b>	0	1	0	0	2	0	1	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>41</b>

Sumber : Database KNKT, 21 Oktober 2016

Atas dasar uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis melakukan penelitian beban kerja pada pengemudi angkutan dalam kota yang beroperasi di Kota Bandung pada trayek Cicaheum - Ledeng dan Kebon Kalapa - Ledeng yang merupakan bagian dari lalu lintas angkutan jalan dengan menggunakan metode *Subjective Workload Assesment Technique (SWAT)* guna mengetahui apakah sistem kerja yang dipakai saat ini layak atau tidak. Dimana bila beban pada pengemudi-pengemudi pada trayek yang dimaksud tidak melebihi batas kapasitas artinya sistem kerja yang ada sudah baik. Begitupun sebaliknya, bila beban kerja mental pada pengemudi angkutan kota pada trayek yang dimaksud tersebut melebihi batas kapasitas maka artinya sistem kerja yang ada kurang baik.

Pada gambar I.2 dibawah terdapat skema paradigma penelitian yang menjadikan skenario atau kerangka pemikiran penulis dalam melakukan penelitian ini.



Gambar I.2 Paradigma Penelitian

Untuk membahas permasalahan secara lebih dalam, maka akan dilanjutkan pada bagian-bagian berikutnya.

## I.2 Perumusan Masalah

Dengan demikian terdapat beberapa perumusan masalah yang diteliti, diantaranya adalah :

1. Seberapa besar beban kerja mental pada pengemudi angkutan kota pada trayek Cicaheum – Ledeng dan Kebon Kalapa – Ledeng?
2. Apakah terdapat perbedaan beban kerja mental antara pengemudi angkutan kota pada trayek Cicaheum – Ledeng dan Kebon Kalapa – Ledeng?

## I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun terdapat beberapa tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah :

1. Mengetahui seberapa besar beban kerja mental yang dihadapi oleh pengemudi angkutan kota pada trayek Cicaheum – Ledeng dan Kebon Kalapa – Ledeng.
2. Mengetahui perbedaan beban kerja mental antara pengemudi angkutan kota pada trayek Cicaheum – Ledeng dan Kebon Kalapa – Ledeng.

Sedangkan manfaat yang didapat dari dilakukannya penelitian ini, diantaranya adalah :

1. Dapat memberikan informasi terkait dengan permasalahan beban kerja mental yang dihadapi pengemudi transportasi angkutan kota.
2. Dapat menjadi landasan dalam melakukan evaluasi dan perbaikan sistem kerja pengemudi angkutan kota pada pihak terkait.

#### **I.4 Pembatasan Masalah**

Dalam dilakukannya penelitian ini diberikannya pembatasan masalah, bertujuan agar hasil yang diinginkan dapat tercapai dan pembahasan tidak melebar dari batas, diantaranya adalah :

1. Beban kerja yang diukur sebatas beban kerja mental pada pengemudi angkutan kota pada trayek Cicaheum – Ledeng dan Kebon Kalapa – Ledeng.
2. Data yang dikumpulkan hanya sebagian dari jumlah keseluruhan pengemudi angkutan kota pada trayek yang dimaksud dengan menggunakan teknik *sampling*.
3. Diasumsikan bahwa pengemudi angkutan kota yang diamati minimal berpendidikan SMA/SMK Sederajat.

#### **I.5 Lokasi Penelitian**

Adapun lokasi dan objek penelitian yang diusulkan, yaitu :

1. Terminal Cicaheum Bandung
2. Terminal Kebon Kalapa Bandung
3. Terminal Ledeng Bandung

Objek : Pengemudi Angkutan Kota

(1) Trayek Cicaheum – Ledeng (2) Trayek Kebon Kalapa – Ledeng

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dan memberi gambaran dalam memahami permasalahan dan pembahasan, maka penyusunan tugas akhir ini dilengkapi dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini memberikan uraian singkat mengenai gambaran secara umum terkait dengan permasalahan beban kerja yang dialami pengemudi angkutan kota, yang terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Pada bagian ini berisikan teori-teori dan konsep-konsep yang melandasi dilakukannya pengukuran beban kerja mental pengemudi angkutan kota.

### **BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH**

Pada bagian ini berisikan uraian mengenai tahapan, proses dan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian sedari studi awal, identifikasi masalah, pengumpulan dan pengolahan data, sampai pada akhirnya dapat ditariknya kesimpulan dari analisis pengemudi angkutan kota.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bagian ini berisi mengenai data yang diperlukan dan pengolahan data yang dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis beban kerja pengemudi angkutan kota yang dimaksud.

### **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN PULAN**

Pada bagian ini penulis membahas mengenai analisis beban kerja mental dengan menggunakan metode *SWAT* pada pengemudi angkutan kota dari penelitian yang telah digunakan. Analaisis dan pembahasan ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut mengenai karakteristik isi dan hasil dari penelitian beban kerja mental pengemudi angkutan kota yang telah dilakukan.

**BAB VI KESIMPULAN**

Pada bagian ini berisikan mengenai kesimpulan dari keseluruhan permasalahan beban kerja pada pengemudi angkutan kota yang dibahas pada bagian-bagian sebelumnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- A.H. Roscoe, G. A. Ellis, (1990), *A Subjective Rating Scale for Assessing Pilot Workload in Flight: A decade of Practical Use*, Procurement Executive, Ministry of Defence, Central Jakarta.
- A.S, Munandar, (2001), *Psikologi Industri dan Organisasi*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia,
- B. S. Dhillon, (1987), *Engineering management: concepts, procedures, and models*, Technomic Pub. Co., St. Ann. Arbor, Michigan.
- Eko Nurmianto, (2004), *Ergonomi, Konsep Dasar Dan Aplikasinya*, Penerbit Guna Widya, Surabaya, Indonesia.
- Gary B. Raid, (1989), *The Subjective Workload Assesment Technique*, Harry G. Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory Wright Patterson AFB, Ohio, State America
- Gay, L. R. dan Diehl, P. L., (1992), *Research Methods for Business and Management*, MacMillan Publishing Company, New York.
- Hardianto. Iridiastadi Yassierli, (2014), “Ergonomi Suatu Pengantar”, Rosda Jaya Putra, Bandung, Indonesia.
- Henry R Jex, (1982), *Measuring Aircrew Workload: Problems, Progress, and Promises, Paperback*, California, State America
- Keith W. Senhert, (1981), *How You Can Control Stress at Home and On The Job*, Penerbit Guna Widya, Surabaya, Indonesia.
- Krantz, D. H., & Tversky, A. (1971), *Conjoint-Measurement Analysis Of Composition Rules In Psychology*, Washington, DC, State America.
- Manuaba. A, (2004), *Holistic Ergonomics Approach is a Must in Automation to Attain Humane, Competitive, Sustain Work Processes and Products*, Departemen Psikologi, Sekolah Kesehatan, Universitas, Denpasar, Bali.
- Mark S. Sanders, Ernest J. McCormick (1993), *Human Factors in Engineering and Design*, McGraw-Hill Education, State America.

- Marquis, B.L. & Huston, C.J., (2010), *Kepemimpinan Dan Manajemen Keperawatan Teori dan Aplikasi*, Ed. 4, Jakarta, Indonesia.
- Mega Mutia, (2014) *Optimasi Sistem Industri pengukuran Beban Kerja Fisiologis Dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh Dan Operator Produksi Teh Hijau Di PT. Mitra Kerinci*, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- P.A. Hancock, (1988), *Human Mental Workload*, Evier Cience Publisher B.V, North Holland.
- Mahmud. (2011), *Metode Penelitian Pendidikan*, Pustaka Setia, Bandung, Indonesia.
- Tarwaka, Solichul H.B, Lilik S., (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan Kerjadan Produktivitas*, Uniba Press, Surakarta, Indonesia.
- Selye, Hans (1980), *Selye's Guide to Stress Research*, Van Nostrand Rainhold, New York, United States.
- Sugiyono, (2012), *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung, Indonesia.
- Suma'mur, (2015), *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, Sagung Seto, Jakarta, Indonesia
- Stanton, Neville, (2013), *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design*, Ashgate, Michigan University.
- Wierwille W. & Casali J. G, (1983), *Proceeding of The 27<sup>th</sup> Annual Meeting of The Human Factor Society*, Santa Monica, California.
- Wowo Sunaryo. K, (2014), *Ergonomi Dan K3*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, Indonesia.